

**Influência dos sistemas de obturação MicroSeal e Obtura II
na força de união de diferentes materiais endodônticos
à dentina intrarradicular**

Zigomar Hideo Fecchio Nasser Horiuchi

Orientador: *Prof. Dr. Edson Alfredo*



Ribeirão Preto

2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Zigomar Hideo Fecchio Nasser Horiuchi

**Influência dos sistemas de obturação MicroSeal e Obtura II
na força de união de diferentes materiais endodônticos
à dentina intrarradicular**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Edson Alfredo

Ribeirão Preto

2010

Ficha catalográfica preparada pelo Centro de Processamento Técnico
da Biblioteca Central da UNAERP

- Universidade de Ribeirão Preto -

H811i

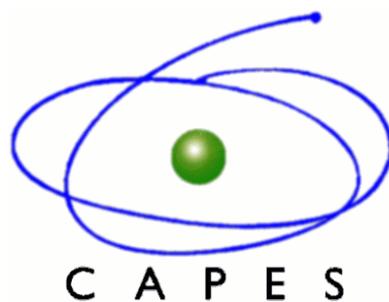
Horiuchi, Zigomar Hideo Fecchio Nasser, 1982 -
Influência dos sistemas de obturação MicroSeal e
Obtura II na força de união de diferentes materiais
endodônticos a dentina intrarradicular / Zigomar Hideo
Fecchio Nasser Horiuchi. - - Ribeirão Preto, 2010.
98 f.: il. color + anexos

Orientador: Prof. Dr. Edson Alfredo.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Ribeirão Preto,
UNAERP, Odontologia, área de concentração Endodontia.
Ribeirão Preto, 2010.

1. Odontologia. 2. Endodontia. 3. Sistema de obturação.
4. Guta-percha. I. Título.

CDD: 617.6342



Este trabalho foi realizado no Laboratório de Pesquisas em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP, com o apoio financeiro da CAPES-Bolsa PROSUP, Convênio PROSUP – 012/2002-5.



Dedicatória

Dedico este trabalho à minha Mãe **Lídia Aparecida Fecchio Nasser Horiuchi** que em todos os momentos de minha vida esteve ao meu lado, incentivando-me, protegendo e abençoando. Sua sabedoria, força, dedicação, coragem e fé são meus exemplos mais preciosos. Você é minha fortaleza, TE AMO.

À minha irmã **Nádia Cristina Fecchio Nasser Horiuchi**, amiga, companheira, conselheira de todas as horas.

Ao meu Pai **Noboru Horiuchi**, aos meus avôs **Zigomar Nasser e Therezinha Fecchio Nasser** que me ajudaram nessa etapa de minha vida.

Salmo 91

- 1 Aquele que habita no esconderijo do Altíssimo, à sombra do Onipotente descansará.
- 2 Direi do SENHOR: Ele é o meu Deus, o meu refúgio, a minha fortaleza, e nele confiarei.
- 3 Porque ele te livrará do laço do passarinho, e da peste perniciososa.
- 4 Ele te cobrirá com as suas penas, e debaixo das suas asas te confiarás; a sua verdade será o teu escudo e broquel.
- 5 Não terás medo do terror de noite nem da seta que voa de dia,
- 6 Nem da peste que anda na escuridão, nem da mortandade que assola ao meio-dia.
- 7 Mil cairão ao teu lado, e dez mil à tua direita, mas não chegará a ti.
- 8 Somente com os teus olhos contemplarás, e verás a recompensa dos ímpios.
- 9 Porque tu, ó SENHOR, és o meu refúgio. No Altíssimo fizeste a tua habitação.
- 10 Nenhum mal te sucederá, nem praga alguma chegará à tua tenda.
- 11 Porque aos seus anjos dará ordem a teu respeito, para te guardarem em todos os teus caminhos.
- 12 Eles te sustentarão nas suas mãos, para que não tropeces com o teu pé em pedra.
- 13 Pisarás o leão e a cobra; calcarás aos pés o filho do leão e a serpente.
- 14 Porquanto tão encarecidamente me amou, também eu o livrarei; pô-lo-ei em retiro alto, porque conheceu o meu nome.
- 15 Ele me invocará, e eu lhe responderei; estarei com ele na angústia; dela o retirarei, e o glorificarei.
- 16 Fartá-lo-ei com longura de dias, e lhe mostrarei a minha salvação.



Agradecimento Especial

Ao meu orientador, ***Prof. Dr. Edson Alfredo***, pelos ensinamentos, por sua dedicação e pela confiança em mim depositada na realização deste estudo. Admiro seus exemplos como pessoa, professor e pesquisador.



Agradecimentos

A **Deus**, por iluminar e abençoar sempre o meu caminho, dando-me forças a todo momento.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto**, que possibilitou meu aprimoramento intelectual e profissional.

À Coordenadora do Curso de Pós-graduação, **Prof^a. Dr^a. Yara Teresinha Corrêa Silva Sousa**, pelo empenho, amor e dedicação na coordenação deste curso de Mestrado em Odontologia, área de concentração Endodontia, responsável por minha formação desde a graduação, pelas palavras de apoio e incentivo.

Ao **Prof. Dr. Manoel D. de Sousa Neto**, agradeço pelo incentivo e ensinamentos desde a época da graduação até o presente momento.

Ao grande amigo **Prof. José Antônio Brufato Ferraz**, pelo privilégio de estar ao seu lado aprendendo com sua extrema dedicação, que contribuiu com meu crescimento pessoal, profissional, científico e intelectual. Pessoa amiga que soube transformar até mesmo problemas em momentos de aprendizado e descontração.

Aos mestres **Prof. Dr. Ricardo Gariba Silva e Prof. Dr. Luiz Pascoal Vansan** pelos ensinamentos, oportunidades, conselhos e amizade. Vocês fizeram parte da minha vida e espero continuar nesta família sempre.

À **Profa. Dra. Melissa Andréia Marchesan** que esteve presente ensinando e conduzindo-me em todos os momentos de dificuldade.

À **Profa. Dra. Aline Evangelista de Souza Gabriel** e ao **Prof. Dr. Silvio Rocha Correa da Silva**, pela grande ajuda e colaboração na execução da minha pesquisa.

Aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto, área de concentração Endodontia, **Profa. Dra. Aline Evangelista de Souza Gabriel, Prof. Dr. Antônio Miranda da Cruz Filho, Prof. Dr. Carlos Eduardo Saraiva Miranda, Prof. Celso Bernardo de Souza Filho, Prof. Dr. Danyel Elias da Cruz Perez, Prof. Dr. Edson Alfredo, Profa. Dra. Lisete Diniz Casagrande; Prof. Dr. Luiz Pascoal Vansan, Prof. Dr. Manoel D. Sousa Neto; Prof. Manoel H. Gabarra, Profa. Dra. Melissa Marchesan, Profa. Dra. Neide Aparecida de Souza Lehfeld; Prof. Dr. Ricardo Gariba Silva, Profa. Dra. Yara T. Corrêa Silva Sousa**, muito obrigado pelo aprendizado e pela contribuição na minha formação profissional.

Aos amigos da nona turma de Mestrado em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto: **André Pagliosa, Ângela Abreu Lima e Portocarrero, Gabriela Alexandra Marin Bauza, Maurícia Ferreira de Almeida e Borges, Rafael Marócolo de O. Barbosa e Suely Aparecida Cunha** pelos momentos inesquecíveis, amizade e cumplicidade. O convívio com vocês foi essencial para o meu aprimoramento.

Aos amigos do Laboratório de Pesquisa em Odontologia da UNAERP, **Profa. Raqueli Viapiana e Prof. Fuad Jacob Abi Rached Jr**, pela convivência, demonstração de companheirismo e amizade. Em especial aos meus amigos **Eduardo Milani Ribeiro, Prof. Alessandro Rogério Giovani e Daniel Rodrigues Faria Cardoso**, que muito colaboram nas imagens desse trabalho, pela amizade, dedicação e lealdade.

Aos professores da graduação da UNAERP, **Prof. José Roberto de Freitas, Prof. José Carlos Dal Secco Leandrini e Prof. José Estevam Vieira Ozório** pela disposição em ajudar-me, pela paciência, amizade e sinceridade durante todo período de convivência.

À **Cecília Maria Zanferdini e Joana Neia Vieira**, secretárias da Pós-Graduação, e aos secretários do Curso de Odontologia, **Marina Janólio Ferreira, Amarildo Marques da Silva e Valéria Rodrigues da Silva**, pela dedicação e seriedade com que realizam o seu trabalho.

Aos funcionários da Clínica de Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto, **Marilena Heredia, Lúcia Helena Bianchi, Prof. Danilo Alessandro de Oliveira, Fábio Juliano do Santos, Fabíola Domenes de Sousa, Sérgio Pereira de Mendonça, Regina Lúcia Ramos, Juliana Volgarini, Ana Carolina Dias, Ana Paula Jacomoni, Carla Scandar Teixeira, Cláudio de Paula Joaquim, Simone Andréa D. G. Baroni e Evaldo Antonio Evangelista**, pela gentileza e atenção a mim dispensadas durante o curso de Pós-graduação.

À amiga **Cláudia Aparecida Rodrigues** pela amizade e colaboração neste trabalho.



Resumo

Este estudo *in vitro* avaliou a influência de dois sistemas termomecânicos de obturação (MicroSeal e Obtura II) na adesividade de diferentes materiais à dentina intrarradicular. Caninos humanos foram seccionados perpendicularmente próximos à junção amelocementária, resultando em raízes com comprimento de 18 mm. O preparo biomecânico dos canais foi realizado com o sistema rotatório ProTaper, com irrigação de hipoclorito de sódio 2,5% e irrigação final com EDTA 17%. As raízes foram distribuídas aleatoriamente em 3 grupos (n=20), de acordo com o sistema de obturação: GI- condensação lateral (controle), GII- Obtura II e GIII- MicroSeal. Os grupos foram subdivididos em dois (n=10), em função do cimento obturador utilizado: Epiphany SE e AH Plus. Cada raiz foi seccionada transversalmente de modo a se obter 6 corpos-de-prova de 1,5 mm de espessura (2 em cada terço radicular) que foram submetidos ao teste de *push-out* em máquina universal de ensaios. Os dados de tensão (MPa) foram analisados por Análise de Variância e teste de Tukey-HSD. Os resultados demonstraram diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os sistemas de obturação. Os maiores valores foram obtidos com os sistemas MicroSeal ($2,96 \pm 2,72$) e Obtura II ($2,68 \pm 2,18$), estatisticamente semelhantes entre si ($p > 0,05$) e diferentes do grupo obturado com condensação lateral ($2,01 \pm 1,48$). Os corpos-de-prova obturados com cimento AH Plus apresentaram maiores valores de tensão ($4,34 \pm 1,80$), com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) dos obturados com Epiphany SE ($0,75 \pm 0,27$). A interação entre sistemas de obturação e cimentos demonstrou que o MicroSeal e o Obtura II associados ao AH Plus resultaram em maiores valores de adesão ($5,16 \pm 2,22$ e $4,56 \pm 1,48$, respectivamente). Os menores valores foram resultantes do emprego do cimento Epiphany SE, independentemente do tipo de sistema obturador. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os terços radiculares ($p > 0,05$). Concluiu-se que o MicroSeal e o Obtura II aumentaram a resistência ao deslocamento do material obturador contendo cimento AH Plus à dentina comparativamente à condensação lateral, e que ambos os sistemas de obturação não interferiram na adesividade do material com Epiphany SE à dentina.



Abstract

This *in vitro* study evaluated the influence of two thermomechanical obturation systems (MicroSeal and Obtura II) on the bond strength of different materials to intraradicular dentin. Human canines were perpendicularly sectioned near to the cemento-enamel junction, resulting in roots with 18 mm in length. Biomechanical preparation of the canals was performed with the ProTaper rotary system with irrigation with 2.5% sodium hypochlorite and final irrigation with 17% EDTA. The roots were randomly assigned to 3 groups (n=20), according to the obturation system: GI- lateral condensation (control), GII- Obtura II and GIII- MicroSeal. Groups were subdivided into two (n=10), according to the sealer used: Epiphany SE and AH Plus. Each root was sectioned transversely in order to obtain 6 specimens with 1.5 mm thick (2 from each root third), which were submitted to the push-out test in the universal testing machine. Data (MPa) were analyzed by ANOVA and Tukey-HSD test. The results showed significant statistical difference ($p < 0.05$) between the obturation systems. The highest values were obtained with MicroSeal (2.96 ± 2.72) and Obtura II (2.68 ± 2.18), which were statistically similar among themselves ($p > 0.05$) and different from the group obturated with lateral condensation (2.01 ± 1.48). Samples obtured with AH Plus showed higher bond strength values (4.34 ± 1.80), statistically different ($p < 0.05$) from those filled with Epiphany SE (0.75 ± 0.27). The interaction between obturation systems and sealers demonstrated that MicroSeal and Obtura II associated with AH Plus resulted in higher strength values (5.16 ± 2.22 and 4.56 ± 1.48 , respectively). The lowest values were obtained with Epiphany SE, regardless of the type of obturation system. There was no significant statistical difference among root thirds ($p > 0.05$). It was concluded that MicroSeal and Obtura II increased the resistance to dislodgment of the filling material with AH Plus sealer from dentin when compared to lateral condensation, and that these obturation systems did not affect the bond strength of the material with Epiphany SE to dentin.



Sumário

Resumo	
Abstract	
Introdução	01
Revisão da literatura	06
Proposição	42
Material e métodos	43
Resultados	56
Discussão	63
Conclusões	70
Referências bibliográficas	71
Anexos	



Introdução

São inúmeras as técnicas convencionais empregadas para obturar o sistema de canais radiculares, sendo que todas propõem, como objetivo básico, um selamento adequado, permanente e biocompatível com os tecidos apicais e periapicais, por meio do emprego de cones de guta-percha associados a agentes cimentantes (DULAC et al., 1999; REZENDE; BOMBANA, 1999; CAMÕES et al., 2007; DAMASCENO et al., 2008).

O material obturador deve apresentar-se de forma contínua em todo o espaço ocupado anteriormente pela polpa, visando prevenir o crescimento de microrganismos residuais e inibir a introdução de novos agentes contaminantes, garantindo, assim, o

sucesso da terapêutica endodôntica (CAMÕES et al., 2007; ORDINOLA-ZAPATA et al., 2009).

A partir da divulgação da técnica de obturação empregando a condensação vertical da guta-percha aquecida, por SCHILDER (1967), novos métodos e sistemas de obturação termomecânicos vêm sendo divulgados na literatura endodôntica, demonstrando melhores resultados quanto ao selamento apical, preenchimento do sistema de canais e obtenção de maior homogeneidade do material obturador (McROBERT; LUMLEY, 1997; DAVALOU et al., 1999; GOLDBERG et al., 2001; TAGGER et al., 2002; BROSCO et al., 2003; CATHRO; LOVE, 2003; KARABUCAK et al., 2008). Adicionalmente, outra vantagem com o emprego de técnicas que utilizam termocompactadores, refere-se à possibilidade de corrigir falhas durante o processo de obturação sem necessitar da retirada de todo material e refazer o tratamento como ocorre nas técnicas convencionais (CATHRO; LOVE, 2003; LEONARDO et al., 2004; ORDINOLA-ZAPATA et al., 2009).

Materiais têm sido utilizados para este fim e várias pesquisas realizadas na busca de um ideal (BUDD et al., 1991; COMBE et al., 2001; ÇOBANKARA et al., 2002; PENG et al., 2007). Em meio a estas pesquisas, observa-se a preocupação com os estudos das propriedades físico-químicas dos cimentos obturadores (RESENDE et al., 2009; MATHIAS-JUNIOR et al., 2009). Dentre elas, destaca-se a adesividade, definida como a capacidade do cimento em aderir-se às paredes dentinárias do canal e propiciar a união dos cones de guta-percha entre si e destes com a dentina (SOUSA-NETO et al., 2005). A

maior ou menor capacidade adesiva dos cimentos pode influenciar na integridade do selamento marginal da obturação (SALEH et al., 2002).

Com os avanços na tecnologia, materiais obturadores com propriedades adesivas vêm sendo propostos (TEIXEIRA et al., 2004; TAY et al., 2005; UNGOR et al., 2006; SLY et al., 2007). O sistema obturador Epiphany SE (Pentron-Clinical technologies, LLC, Wallingford, CT, EUA), recentemente lançado no mercado, é composto de cimento à base de resina de metacrilato de polimerização dual, com partículas de carga como hidróxido de cálcio, sulfato de bário, vidro de bário e sílica, e *primer* incorporado diretamente ao cimento, que promove adesão às paredes do canal radicular, por meio de *tags* intratubulares (GONÇALVES, 2008; RACHED-JUNIOR et al., 2009; RESENDE et al., 2009).

Ao mesmo tempo que novos materiais obturadores são propostos, diversas técnicas de obturação têm sido desenvolvidas com o intuito de melhorar a adaptação dos materiais obturadores às paredes do sistema de canais radiculares, ressaltando-se as que utilizam técnicas termomecânicas, como o Obtura II (GOLDBERG et al., 2000; LIPSKI, 2005; GEORGE et al., 2006), MicroSeal (BROSCO et al., 2003; ORDINOLA-ZAPATA et al., 2009), System B (ÜNAL et al., 2009), Thermafil (GOLDBERG et al., 2000), Ultrafil (GOLDBERG et al., 2001) e Touch'n Heat (VENTURI, 2006).

As principais vantagens na utilização da guta-percha termoplastificada baseiam-se na facilidade técnica e redução do tempo de trabalho operatório, reprodução detalhada da anatomia interna do canal, bem como, homogeneidade do material obturador (STREFEZZA, 2004; DE-DEUS et al., 2008). Apesar da eficiência no selamento

tridimensional com o uso destas técnicas, há a possibilidade de extrusão do material obturador em direção aos tecidos perirradiculares durante a obturação, o que pode ocasionar desde um desconforto no pós-operatório até o insucesso do tratamento (INGLE; WEST, 1994; GILHOOLY et al., 2000; WU et al., 2002).

Dentre os sistemas termomecânicos de obturação, destaca-se o sistema MicroSeal (SybronEndo, Glendora, Califórnia, EUA), em que a guta-percha termoplastificada é levada ao canal radicular por meio de compactadores rotatórios de níquel-titânio e que, pelo atrito do compactador, termoplastifica o cone principal previamente inserido, formando uma massa homogênea em conjunto com guta-percha de baixa fusão, conduzindo todo o material em direção à região apical. Esse sistema apresenta vantagens como simplicidade, rapidez e eficiência da técnica, controle do limite apical da obturação, com possibilidade de repetir a técnica sem a necessidade de substituição do material já inserido (MAZOTTI, 2001; BROSCO et al., 2003).

Outro sistema obturador termomecânico utilizado é o Obtura II (Spartan, Fenton, Missouri, EUA) que realiza a injeção de guta-percha termoplastificada com agulha selecionada de acordo com a morfologia do canal preparado. As vantagens desse sistema são maior fluidez da guta-percha no interior do canal radicular, simplicidade e rapidez da técnica, além do fato de realizar obturações em que se faz necessário o preenchimento de grandes irregularidades anatômicas (GOLDBERG et al., 2000; CATHRO; LOVE, 2003; KARABUCAK et al., 2008).

Diante do exposto, o advento dessas novas técnicas de obturação demonstra a preocupação dos pesquisadores na obtenção de tratamento endodôntico com

características cada vez mais favoráveis. Em virtude de parte do sucesso na endodontia ser atribuída à obturação satisfatória do canal radicular, torna-se relevante a análise da força de união de cimentos endodônticos às paredes do canal proporcionada por diferentes técnicas termomecânicas de obturação.



Revista da literatura

SCHILDER (1967) destacou como desvantagem da técnica de condensação lateral a dificuldade de se obter uma massa homogênea, uma vez que, baseia-se na quantidade de cones de guta-percha pressionados uns contra os outros e unidos apenas pelo cimento endodôntico. Visando obter uma massa homogênea do material obturador, com conseqüente selamento marginal completo do sistema de canais radiculares, introduziu a técnica da condensação vertical da guta-percha aquecida.

LANGELAND et al. (1987) avaliaram, *in vitro*, a eficácia da obturação das técnicas Ultrafil e Obtura em dentes de macacos, constatando radiograficamente que, na

ausência da confecção de batente apical em ambas as técnicas, ocorreu a sobreobturação. Este fato também foi analisado e confirmado histologicamente para ambos sistemas. A massa obturadora extruída além do forame causou reação inflamatória aguda, em curto período e reação de corpo estranho durante o período de avaliação.

TAO; PASHLEY (1988) avaliaram, *in vitro*, os efeitos do EDTA 0,2%, ácido cítrico e ácido fosfórico na permeabilidade da dentina intrarradicular, nos diferentes terços da raiz, por meio da condutibilidade hidráulica antes e após os procedimentos, utilizando método de filtragem. Quarenta dentes unirradiculares foram usados, sendo que a coroa e os 2 milímetros apicais da raiz foram removidos. Os resultados mostraram que a instrumentação com limas tipo K isoladas ou em combinação com brocas de Gates-Glidden não alterou a permeabilidade radicular da dentina e o tratamento com EDTA dentro do canal usado para remover a camada de *smear* não aumentou a permeabilidade.

BUDD et al. (1991) compararam, *in vitro*, por meio de estereomicroscopia, a qualidade de obturações realizadas com as técnicas de condensação lateral, Obtura e Ultrafil em três consistências de guta-percha, em canais radiculares estandardizados (preparo step-back, com limas K-Flex #60). Demonstraram extrusão freqüente de guta-percha nas técnicas termoplastificadas, em função das características de escoamento destes materiais em comparação à condensação lateral. Não ocorreu diferença estatisticamente significativa entre a qualidade da obturação entre as técnicas termoplastificadas.

DONLEY et al. (1991) avaliaram a temperatura intracanal durante a obturação do canal radicular com os sistemas Ultrafil e Obtura. A temperatura média que a guta-percha atingiu na saída da cânula foi de 63 °C para o sistema Ultrafil e 138 °C para o sistema Obtura. Quando no interior do canal apresentou valores de 30,8 °C para o sistema Ultrafil e de 55,5 °C para o sistema Obtura, com rápida taxa de queda de temperatura, após ser injetada no canal radicular, em ambos os sistemas. As temperaturas registradas para ambos os sistemas demonstraram valores aproximadamente constantes de temperatura ao longo do canal radicular.

SCOTT; VIRE (1992) avaliaram quantitativamente, por meio de pesagem em balança analítica, a extrusão de guta-percha e/ou cimento empregando-se técnicas de termoplastificação com Obtura, Ultrafil, Touch'n Heat e Thermafil em 80 incisivos centrais humanos extraídos, preparados com batente apical com e sem a confecção de *plug* dentinário apical. Concluiu-se que com a confecção de *plug* não houve diferença estatística na extrusão de material obturador entre as técnicas, sendo um efetivo meio na redução da sobreobturação. Porém, quando o batente apical foi mantido desobstruído, a técnica Thermafil obteve significativamente maiores quantidades de material obturador extruído em comparação ao Ultrafil, Touch'n Heat e Obtura.

FELSTEAD et al. (1994) investigaram a infiltração apical em pré-molares inferiores obturados com Thermafil, em 3 temperaturas diferentes. As temperaturas foram determinadas após a calibração do forno Thermaprep. Os canais radiculares de 35 dentes extraídos foram submetidos ao preparo biomecânico e divididos em 3 experimentais (n=10) e um grupo controle (n=5). Os canais dos grupos experimentais

foram obturados com obturadores plásticos Thermafil, em temperatura de 144°C, 120°C e 100°C, sendo os grupo controle obturados pela técnica da condensação lateral. Os dentes foram imersos em tinta da Índia por 28 dias, lavados, clareados e a infiltração avaliada. Os resultados mostraram que não ocorreu diferença significativa ($p>0,05$) na infiltração apical dos dentes obturados com Thermafil, quando comparados com os obturados pela técnica da condensação lateral. Ocorreu menor tendência à infiltração, nos dentes obturados com Thermafil, e com temperaturas mais baixas, não sendo, porém, significativa estatisticamente.

FINGER et al. (1996) investigaram a profundidade de inibição de polimerização pelo oxigênio, a resistência ao cisalhamento e a adaptação marginal de adesivos experimentais (contendo BisGMA/HEMA, em misturas de BisGMA-dicarbonato de baixa inibição com HEMA, e com HEMA-carbonato variando de 100/0, 80/20, 60/40, 50/50 e 40/60, em peso) em cavidades de dentina. A espessura da camada de inibição foi determinada microscopicamente como superfície não polimerizada. Para o teste de resistência de união, cilindros de resina composta foram unidos ao esmalte e à dentina após o condicionamento prévio com ácido fosfórico e adesivos dissolvidos em acetona; a adaptação marginal foi avaliada nas cavidades cilíndricas da dentina. Os autores verificaram que os monômeros de baixa inibição modificados por carbonato não apresentaram vantagens como adesivos para esmalte e dentina, quando comparados com resinas à base de BisGMA/HEMA convencional.

BERTRAND et al. (1997) avaliaram, após remoção dos carregadores plásticos do sistema Thermafil, a possibilidade do restabelecimento do comprimento de trabalho em

dentes unirradiculares. Os dentes foram distribuídos em dois grupos (n=10), sendo que, no Grupo I, os dentes foram retratados usando o dimetil-formaldeído como solvente e, no Grupo II, com clorofórmio. A remoção do material obturador foi realizada com limas tipo K alternadas com limas tipo Hedströen. Os resultados demonstraram que o tempo necessário para remover o carregador plástico, no Grupo I, foi de sete minutos e no Grupo II, de seis minutos e meio. A remoção do carregador e a medida apropriada do comprimento de trabalho foi facilmente obtida pelos instrumentos manuais.

KORZEN (1997) estudou a técnica de obturação utilizando o sistema MicroSeal. No método comum para o completo selamento apical, um cone principal deve ser colocado até atingir o batente apical. Os dois tipos de guta-percha, a do cone principal e a do cartucho, constantes do sistema MicroSeal, possuem diferentes composições, viscosidades e temperaturas de fusão. O cone principal é formulado para escoar quando é exercida uma pressão vertical através dos termocompactadores. No cartucho, a guta-percha, após o aquecimento, é levada para o interior do canal radicular por meio de termocompactador. A fusão dos dois tipos de guta-percha no interior do canal ocorre pela ação do termocompactador, que promove uma força mecânica de atrito na guta-percha no sentido apical. Com a utilização de um cimento, ele será forçado para as áreas do sistema de canais radiculares, onde a guta-percha não consegue penetrar (canais laterais, rebarbas e comunicações entre canais adjacentes).

McROBERT; LUMLEY (1997) compararam a capacidade de preenchimento da guta-percha no canal radicular, empregando System B, Obtura II e Alphaseal, por meio de quarenta e seis pré-molares foram preparados biomecanicamente e distribuídos em 4

grupos experimentais e 2 controles (positivo e negativo): 10 dentes para os grupos System B, Obtura II e Alphaseal, os demais foram destinados aos grupos controle. Após a obturação dos canais, os mesmos foram envoltos por esmalte para unhas, mantendo-se exposto apenas o terço coronal. Os corpos-de-prova ficaram submersos em tinta nanquim por um período de 96 horas. Ao final do processo, os corpos-de-prova foram diafanizados e a quantidade que o nanquim penetrou foi mensurada. Não se observou diferença significativa na infiltração entre o grupo System B e Obtura II, sendo ambos significativamente melhores quando comparados ao Alphaseal.

DAVALOU et al. (1999) avaliaram a capacidade de selamento de duas técnicas endodônticas de obturação, materiais e técnica de restauração. Setenta e nove dentes unirradiculares foram distribuídos em 2 grupos experimentais de 36 e 37 amostras cada, sendo um grupo com 3 amostras utilizado como controle positivo e, um grupo com 3 amostras como controle negativo. Os dentes foram radiografados e instrumentados com instrumentos ProFile. Após a camada de *smear* ser removida, os dentes do Grupo I foram obturados, utilizando os sistemas System B e Obtura, e restaurados com Pasta Core. Os dentes do Grupo II foram obturados, utilizando a técnica MicroSeal e, restaurados com amálgama, utilizando-se a Panavia 21 como um agente de união. Todos os dentes receberam três camadas de esmalte de unha, em todas as suas superfícies, exceto os 4 mm apical. Os dentes do grupo controle positivo foram obturados, restaurados e totalmente recobertos com esmalte. Os dentes do grupo controle negativo não foram obturados, sendo restaurados e não recobertos com esmalte de unha. Após 10 dias, as amostras foram submersas em tinta nanquim,

lavadas, desmineralizadas, desidratadas, até se tornarem transparentes. A penetração de tinta foi medida com a utilização de uma lupa. Os resultados mostraram que todos os materiais e técnicas tiveram um mínimo de penetração de tinta. Os resultados estatísticos demonstraram que não houve diferença significativa entre os materiais e as técnicas testadas. Os autores concluíram que os materiais e as técnicas testadas no estudo promoveram igualmente um bom resultado.

DULAC et al. (1999) avaliaram, *in vitro*, a capacidade de obturação de canais laterais simulados, em cento e oitenta blocos de resina, com canais laterais cervical, médio e apical, empregando-se seis diferentes técnicas (n=30): condensação lateral, onda contínua de condensação, condensação vertical à quente, carregadores modificados de guta-percha, condensação lateral a quente, e condensação vertical em alta temperatura com guta-percha plastificada. Cada um dos seis grupos foi subdividido em dois, em função do uso ou não do cimento obturador. O comprimento da guta-percha e do cimento obturador dentro de cada canal lateral foi medido por meio de um microscópio de mensuração e posteriormente comparado estatisticamente. As técnicas condensação vertical à quente, carregadores modificados de guta-percha e onda contínua de condensação foram capazes de obturar os canais laterais com guta-percha significativamente melhores quando se utilizou o cimento obturador. Os grupos condensação vertical à quente, carregadores modificados de guta-percha, onda contínua de condensação e condensação vertical em alta temperatura com guta-percha plastificada obturaram os canais laterais coronais e médios melhor com guta-percha que os condensação lateral e condensação lateral a quente. Os grupos que utilizaram as

técnicas carregadores modificados de guta-percha e onda contínua de condensação obtiveram resultados significativamente melhores que condensação vertical em alta temperatura com guta-percha plastificada, carregadores modificados de guta-percha, condensação lateral a quente e condensação lateral.

FERRAZ (1999) avaliou, por meio de infiltração marginal apical com corante tinta nanquim, três técnicas de obturação de canais radiculares: técnica de condensação lateral, técnica de obturação termomecânica modificada por Tagger e a técnica termomecânica com o uso do ultrassom. Para este trabalho, utilizaram-se 47 dentes caninos superiores humanos de estoque, que foram distribuídos aleatoriamente, de modo a formar três grupos de 15 dentes cada. Utilizou-se um dente para o controle negativo e um para controle positivo. O cimento obturador Sealer 26 foi utilizado em todos os canais para todas as técnicas estudadas. Cones de guta-percha de cor branca foram utilizados para facilitar a visualização do corante. Após a obturação dos canais radiculares, os dentes foram imersos em tinta nanquim e mantidos em um recipiente a 37 °C por um período de 96 horas. A seguir, os dentes foram lavados em água corrente e submetidos à descalcificação com ácido clorídrico a 5% e depois lavados novamente, desidratados em bateria de álcool ascendente e diafanizados em salicilato de metila. Obtida a diafanização dos dentes, a infiltração marginal apical foi quantificada por meio do uso de um microscópio de mensuração. Os resultados obtidos evidenciam que todas as técnicas de obturação de canais radiculares estudadas permitiram infiltração marginal apical de modo estatisticamente semelhante entre si e que o método de diafanização permite uma visão tridimensional da obturação dos canais radiculares.

REZENDE; BOMBANA (1999) compararam a infiltração apical de canais radiculares obturados por diferentes técnicas. Vinte e quatro incisivos e caninos superiores foram instrumentados, impermeabilizados e distribuídos em três grupos, de acordo com a técnica de obturação utilizada: condensação vertical, utilizando-se o cimento N-Rickert e sistema MicroSeal (associado ou não ao cimento do grupo anterior). Após a obturação, os dentes foram imersos em solução de azul de metileno a 0,5%, por quarenta e oito horas, e seccionados longitudinalmente. A infiltração apical foi avaliada com auxílio de um projetor. Não houve diferença estatisticamente significativa na infiltração apical apresentada pelos diferentes grupos avaliados.

GOLDBERG et al. (2000) avaliaram, radiograficamente, a qualidade de obturação de reabsorções radiculares internas simuladas empregando-se quatro técnicas de obturação: condensação lateral, técnica híbrida, Obtura II e Thermafil. Quarenta incisivos centrais foram instrumentados até a lima # 50, então seccionados transversalmente com disco diamantado a 7 mm da apical dividindo em duas partes, com broca diamantada circular foram confeccionados desgastes nas duas hemiarçadas, que eram fixadas juntas novamente. O sistema Obtura II apresentou o melhor resultado, sendo que, dos dez dentes obturados com esta técnica, nove apresentaram obturação completa da reabsorção interna simulada, que apresentavam maior parte de guta-percha que cimento. Os outros três grupos foram semelhantes entre si.

COMBE et al. (2001) avaliaram os tipos das diferentes marcas comerciais de guta-percha (alfa ou beta). As amostras de guta-percha sem aditivos químicos, odontológicos e guta-percha que incluía dois produtos previamente estudados; 12 novos

produtos e um novo produto que foram armazenados em temperatura elevada foram analisados por análise térmica diferencial simultânea e Termogravimétrica. Verificou-se perda de peso para todos os materiais nas condições dos experimentais. O ciclo de aquecimento até 130 °C causou alterações no comportamento dos materiais. Pode-se concluir que o aquecimento da gutta-percha até 130 °C causa mudança de comportamento físico; porém isto não foi percebido com a gutta-percha quimicamente pura. A presença de aditivos nas amostras do material também alteraram seu comportamento.

GILHOOLY et al. (2001) avaliaram a extrusão de cimento e gutta-percha durante obturação, a infiltração apical e a qualidade da obturação (radiograficamente), em um total de 108 dentes unirradiculares, distribuídos em 2 grupos (n=54), GI obturado usando condensação lateral fria de gutta-percha; GII obturado com Alphaseal. O preparo foi realizado com instrumentos de níquel-titânio McXIM, com conicidade mínima de .055, até o instrumento # 35 no comprimento de trabalho. A irrigação feita com hipoclorito de sódio 2,5% e irrigação final com EDTA 17% para remover camada de *smear*. A extrusão de cimento e gutta-percha foi visualizada e registrada a cada obturação, a infiltração foi avaliada pela penetração do corante, e a qualidade da obturação verificada por meio de radiografias. Constatou-se que sistema Alphaseal obteve maior ocorrência de extrusão de cimento e gutta-percha comparativamente a condensação lateral. A qualidade da obturação quando utilizou a condensação lateral foi melhor que com Alphaseal.

GOLDBERG et al. (2001) compararam a capacidade de diferentes técnicas em obturar canais laterais confeccionados nos terços cervical, médio e apical de dentes unirradiculares. As técnicas avaliadas foram: condensação lateral, Híbrida de Tagger, Ultrafil, Obtura II, Thermafil e System B + Obtura II. Os sessenta dentes foram preparados biomecanicamente até o instrumento # 45, irrigados com hipoclorito de sódio 2,5%, então distribuídos nos 6 grupos experimentais e obturados. Baseado na análise estatística, as técnicas de obturação foram divididas em duas categorias: Categoria I – inclui os grupos com maior número de canais laterais obturados; e categoria II – inclui os grupos com números menor de canais laterais obturados. As técnicas Ultrafil, Thermafil e System B + Obtura II (categoria I) obtiveram um grande número de canais laterais obturados, diferente estatisticamente das demais (categoria II) e comparativamente superiores.

ÇOBANKARA et al. (2002) avaliaram a influência dos cimentos Ketac-Endo, AH 26 e influência da camada de *smear* na capacidade de alterar a resistência à fratura de raízes. Para isso, 72 raízes de caninos superiores foram incluídas em resina acrílica com 15º de inclinação em relação à base da máquina de testes para que, durante a aplicação da força, ocorresse simulação da posição de oclusão dos dentes anteriores na cavidade bucal. Não houve diferença estatisticamente significativa entre o AH 26 e Ketac-Endo, assim como a presença da camada de *smear* não influenciou na resistência à fratura.

IBARROLA et al. (2002) avaliaram a obturação, por meio da infiltração apical, utilizando-se o sistema Obtura II de três maneiras diferentes, e a condensação lateral. Cinquenta e dois dentes unirradiculares foram divididos em 4 grupos. O preparo

biomecânico foi realizado com ProFile e hipoclorito de sódio 5,25%. O grupo I foi obturado por meio da técnica da condensação lateral, grupo II com Obtura II, em uma única etapa, grupo III com Obtura II em 4-5 mm de incrementos seguidos de compactação vertical, grupo IV com Obtura II associado a um cone principal de guta-percha. Todos os dentes foram isolados deixando apenas exposto 3 mm do terço apical. Dois dentes foram utilizados como controle, um controle negativo, que foi inteiramente isolado e um positivo que não foi isolado. A análise estatística não apresentou diferença significativa na infiltração apical entre os grupos.

JACOBSON et al. (2002) avaliaram a infiltração coronal, com bactérias anaeróbicas, em dentes unirradiculares obturados com sistemas System B + Obtura II e técnica da condensação lateral + System B. No grupo 1, com Obtura II preencheu 10 mm do canal radicular, então utilizou o System B com temperatura de 200°C, usando *plugger* fino e médio-fino; no grupo 2 a obturação feita com condensação lateral e System B; grupo 3 dentes hígidos isolados com resina epóxica (controle negativo); grupo 4 dentes hígidos; grupo 5 igual grupo 1 porém sem cimento obturador; grupo 6 da mesma forma que grupo 2, sem cimento obturador. Os grupos 5 e 6 foram controles positivos. Na câmara superior eram adicionadas *Klebsiella pneumoniae*, BHI na câmara inferior, quando se notava turvamento no caldo inferior, este era analisado. A observação ocorreu por 12 semanas. Não ocorreu diferença estatisticamente significativa entre os grupos obturados com Obtura II e condensação lateral.

SALEH et al. (2002) avaliaram as interfaces entre cimento endodôntico/dentina e cimento/guta-percha rompidas após o teste de resistência de união. As superfícies de

dentina, condicionadas com ácido fosfórico 37% por 30 segundos, ácido cítrico 25% por 30 segundos, EDTA 17% por 5 minutos e água destilada (controle) foram unidas ao disco de guta-percha com os seguintes cimentos testados: cimento de Grossman, Apexit, Ketac-Endo, AH Plus, RoekoSeal Automix e RoekoSeal Automix com um *primer* experimental. Verificaram que não houve relação entre o aumento da resistência de união com a dentina e a penetração dos cimentos endodônticos no interior dos túbulos dentinários.

TAGGER et al. (2002) desenvolveram um método para avaliar a adesividade dos cimentos endodônticos. Para tanto, realizaram um corte de 2 mm na coroa de terceiros molares extraídos de modo a expor a dentina para que esta servisse de superfície de teste. Os dentes foram fixados em anéis de acrílico e sobre a superfície de dentina posicionaram tubos de polietileno de 5 mm que foram preenchidos com os cimentos a serem testados. Um anel ligado a estes tubos permitia que estes fossem tracionados pela máquina universal de ensaios (Instron 4444) após o endurecimento do cimento à velocidade constante de 0,5 mm/min. Os autores concluíram que este método é adequado e reprodutível para avaliar a adesividade *in vitro* dos cimentos endodônticos.

WU et al. (2002) avaliaram, *in vitro*, por meio de microscopia, a influência da profundidade de aplicação do calor durante a compactação vertical aquecida sem cimento (Touch'n Heat), em relação à incidência da extrusão apical e o peso do material obturador extruído em balança analítica. Verificou-se que a guta-percha extruiu em 12% dos espécimes, independente da profundidade de aquecimento (2 mm ou 4 mm aquém do forame apical), apesar da maior incidência de extrusão em 5 mm (5 espécimes), a

quantidade de material extruído foi pequena (0,4 mg), não havendo diferença estatisticamente significativa entre os dois níveis de profundidade.

BROSCO et al. (2003) avaliaram o selamento apical de canais radiculares obturados por diferentes técnicas. Cento e seis incisivos inferiores humanos tiveram seus canais instrumentados por meio da técnica escalonada regressiva. Após a instrumentação, cem dentes foram impermeabilizados, exceto nas proximidades do forame apical, e divididos em cinco grupos de vinte elementos cada, de acordo com a técnica de obturação utilizada: G I: Condensação lateral ativa realizada com lima tipo Kerr; G II: System B; G III: Ultrafil; G IV: JS Quick-Fill; G V: MicroSeal. Os seis dentes restantes foram utilizados como controles positivo e negativo. Após a obturação, os dentes foram imersos em solução aquosa de azul de metileno a 2%, durante setenta e duas horas, a 37°C. A seguir, os dentes foram seccionados longitudinalmente e a infiltração apical avaliada em um estereomicroscópio. O sistema MicroSeal apresentou a melhor capacidade de selamento apical, seguido pelo System B, JS Quick-Fill, Ultrafil e pela técnica da condensação lateral. A análise estatística dos resultados demonstrou que: O sistema MicroSeal apresentou selamento apical semelhante ao do System B e melhor que dos demais grupos; O System B apresentou selamento apical melhor que o da técnica da Condensação lateral e semelhante aos dos demais grupos. Os grupos da Condensação lateral, Ultrafil e JS Quick-Fill apresentaram capacidade de selamento semelhantes.

CATHRO; LOVE (2003) compararam a capacidade do preenchimento de canais simulados em blocos de resina epóxica, utilizando duas técnicas de obturação

termoplastificada: MicroSeal e System B/Obtura II, os canais foram preparados com sistema rotatório GT. Para obturação com MicroSeal utilizou o cimento Kerr EWT, cone principal e guta-percha MicroFlow do cartucho, a compactação com termocompactador foi por 15 segundos. Para o grupo System B/Obtura II a temperatura programada em 200° C, o cone principal e cimento foram inseridos, o System B foi introduzido, respeitando-se de 5 a 7 mm do comprimento de trabalho, então por 5 s injetou-se a guta-percha com Obtura II. Após uma semana os blocos foram seccionados em maquina de corte, e os slides vistos em lupa estereoscópica e escaneados e transferidos para Power Macintosh e analisados usando Adobe photoshop 6.0. Ao nível de 1 mm ambos os grupos apresentam mais quantidade de guta-percha, cerca de 98%. O sistema MicroSeal nos níveis seguintes teve a percentagem de guta-percha menor e aumento da quantidade de cimento. O sistema System B/Obtura II manteve a quantidade de guta-percha maior de guta-percha que cimento em todo conduto.

LEONARDO et al. (2004) estudaram 115 dentes pré-molares inferiores de humanos, que foram divididos em 5 grupos de 16 dentes cada; sendo 5 grupos com 5 dentes cada, utilizados como controle positivo e, 5 grupos de 2 dentes como controle negativo. Em todos os dentes, após a abertura coronária, foi realizado o debridamento foraminal com uma lima tipo Kerr número 15 até 1 mm além do forame apical e o preparo biomecânico a 1 mm aquém comprimento real do dente. Foram utilizados para a instrumentação dos canais radiculares, os sistemas de limas rotatórias de níquel titânio ProFile .04/.06 e Quantec, e a técnica Clássica modificada; sendo o batente apical preparado até a lima 45 de cada técnica de instrumentação. A cada troca de lima,

foi utilizado o hipoclorito de sódio 1% como solução irrigadora. Posteriormente os dentes foram obturados pelos sistemas Thermafil, MicroSeal e pela técnica da Condensação lateral ativa; utilizando como cimento obturador, o AH Plus. Após as obturações os dentes foram impermeabilizados com esmalte de unha, exceto, o 1 mm ao redor do forame apical; imersos no corante de azul de metileno à 2% sob vácuo e fraturados de maneira a serem obtidas duas partes iguais. A penetração do corante foi medida com auxílio de um perfilômetro, e os dados, após análise estatística, mostraram que o grupo de dentes instrumentados pelo sistema ProFile .04/.06 e obturados com o sistema Thermafil, apresentou menor infiltração apical, quando comparado com os demais grupos.

STREFEZZA (2004) avaliou, *in vitro*, a extrusão apical de quatro técnicas de obturação termoplastificada: Thermafil, Obtura II, Ultrafil 3D, e Fusionada, por meio de uma metodologia de mensuração de volume do material obturador extruído, relacionando com a frequência da extrusão visual de guta-percha e/ou cimento e qualidade radiográfica final da obturação. Os resultados demonstraram que a metodologia do sistema de mensuração foi efetiva para quantificar o volume de material obturador extruído, constatando extrusão em todas as técnicas termoplastificadas empregadas neste estudo, porém, quantitativamente, os grupos experimentais não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre as medidas de volume. Na avaliação radiográfica da qualidade final das obturações termoplastificadas, houve evidências de que a técnica com Obtura II produziu obturações endodônticas com qualidades estatisticamente inferiores às demais técnicas. Concluiu-se que as técnicas

Thermafil, Ultrafil 3D e fusionada apresentaram resultados semelhantes em relação ao volume do material obturador extruído e qualidade radiográfica final da obturação, enquanto que as técnicas Thermafil e Fusionada exibiram resultados mais favoráveis em relação à frequência da extrusão de guta-percha e/ou cimento.

TEIXEIRA et al. (2004) verificaram a resistência à fratura de 80 raízes obturadas empregando-se diferentes técnicas endodônticas. As coroas foram removidas e as raízes padronizadas com comprimento de 14 mm de comprimento. Após preparo químico-mecânico, as raízes foram divididas em 5 grupos (n=16), em função da técnica de obturação: raízes sem obturação, obturadas pela Condensação lateral, obturadas pelo System B e Obtura, Condensação lateral com Resilon e System-B e Obtura com Resilon. Após análise estatística dos valores da força obtida em máquina universal de ensaios no momento da fratura, os resultados levaram à conclusão que os grupos em que foram utilizados Resilon apresentaram maiores valores de resistência.

GESI et al. (2005) investigaram, por meio de teste de *push-out*, a resistência de interface e os tipos de fratura em canais obturados com sistema Epiphany/Resilon e Guta-percha/AH Plus. A técnica de termoplastificação foi realizada com System B e Obtura II. Os segmentos de raiz foram obtidos pelo seccionamento 2 mm abaixo da junção amelocementária o que resultou na obtenção de 33 discos de 3 a 4 mm de espessura no grupo do Resilon e 30 no grupo do AH Plus. O teste de tensão ao cisalhamento foi realizado em máquina universal de ensaios à velocidade de 0,5 mm/min e a força expressa em MPa. A análise da fratura sob MEV no grupo do Epiphany/Resilon mostrou *tags* de resina nos túbulos dentinários enquanto, no grupo do

AH Plus/Guta-percha, a dentina intrarradicular permaneceu coberta pelo cimento com bolhas remanescentes. O grupo Resilon ($0,50\pm 0,41$) comparativamente com o grupo Guta-percha ($0,94\pm 0,77$) obteve menor força interfacial. Os autores concluíram que a força de interface do cimento Epiphany/Resilon à dentina não foi superior a do cimento AH Plus.

HÜLSMANN et al. (2005) revisaram os conceitos e técnicas de preparo do sistema de canais radiculares. Os autores enfatizaram que, apesar das inúmeras pesquisas clínicas publicadas em relação à qualidade do tratamento endodôntico, a evidência científica final a respeito da influência de diferentes instrumentos e técnicas de preparo ainda permanecia obscura em virtude, das diferenças metodológicas que dificultavam ou impediam comparações entre os diferentes estudos. Os autores concluíram que se poderia considerar como certo que o preparo mecânico promove a redução significativa de bactérias, aumentando a quantidade de debris e camada de *smear*. Como também, o diâmetro cirúrgico deveria ser definido de acordo com as características anatômicas de cada canal.

LIPSKI (2005) estudou, *in vitro*, o aumento da temperatura na superfície externa das raízes produzidas pelas altas temperaturas dos sistemas termoplastificadores de guta-percha. Trinta dentes humanos extraídos com um único canal (15 incisivos centrais superiores e 15 incisivos centrais inferiores) foram utilizados neste estudo. Após a limpeza do canal radicular e modelagem, os dentes foram obturados com guta-percha aquecida a 160 °C (Obtura II). As mudanças de temperatura em toda a superfície exterior mesial do canal foi medida por meio de uma câmera de infravermelho. O uso da

guta-percha aquecida a 160 °C para preencher os incisivos centrais superiores e incisivos centrais inferiores resultaram em aumento da temperatura da superfície da raiz de 8,5 °C e 22,1 °C, respectivamente. Concluiu-se que a injeção da gutapercha aquecida a 160 °C no canal da raiz de incisivos centrais superiores produziu temperatura radicular externa na superfície abaixo do nível crítico e, portanto, não deve causar danos aos tecidos. Entretanto para os incisivos centrais inferiores, *in vitro*, resultou em uma elevação superior a 10 °C, valor aceitável como limite para não ocasionar necrose aos tecidos periapicais

SOUSA-NETO et al. (2005) avaliaram o efeito da aplicação dos lasers Er:YAG e Nd:YAG, em diferentes parâmetros, nas superfícies dentinárias internas da região cervical de dentes humanos, sobre a adesividade do Sealer 26 pelo método do *push-out*. Quarenta e cinco caninos superiores foram seccionados transversalmente na junção amelocementária e a 8 mm da mesma em sentido apical, criando cilindro de raiz que foi incluído em resina acrílica autopolimerizável. Com auxílio de uma broca troncônica foram preparados os canais radiculares dos corpos-de-prova. Os mesmos foram divididos aleatoriamente em 9 grupos: I. a dentina foi tratada com 2 mL de EDTAC por 5 minutos; grupos II a V. a dentina foi tratada com o laser Er:YAG com os seguintes parâmetros: 8 Hz e 200 mJ; 8 Hz e 400 mJ; 16 Hz e 200 mJ; 16 Hz e 400 mJ respectivamente; grupos VI a IX. A dentina foi tratada com o laser Nd:YAG com os seguintes parâmetros: 10 Hz e 1 W; 10 Hz e 2 W; 15 Hz e 1 W; 15 Hz e 2 W, respectivamente. Os condutos foram preenchidos com cimento à base de resina epóxica e submetidos ao teste de *push-out* na máquina universal de ensaios. A análise

estatística dos resultados evidenciou diferença estatisticamente significativa ao nível de 1% entre os tratamentos com os lasers Er:YAG e Nd:YAG com maiores frequências e o EDTAC. Concluiu-se que o aumento da frequência, independente do aumento da potência, dos lasers Er:YAG e Nd:YAG provocou aumento da adesividade do cimento obturador à base de resina epóxi em relação ao grupo tratado com EDTAC.

TAY et al. (2005) compararam, por meio de MEV, a qualidade do selamento apical alcançada com os sistemas obturadores Resilon/Epiphany e Guta-percha/AH Plus. Vinte e quatro dentes unirradiculares humanos tiveram os canais instrumentados pelo sistema ProFile até o diâmetro 0,35 mm, taper 0.06, sob irrigação com NaOCl 2,6% e irrigação final com EDTA 17%. Os dentes foram distribuídos em 2 grupos (n=10): G-I. os canais foram obturados com Resilon/Epiphany e G-II. os canais receberam obturação com guta-percha/AH Plus. Quatro espécimes de cada grupo foram aleatoriamente escolhidos para serem examinados no MEV, sendo que o restante dos espécimes foi submetido à avaliação da infiltração apical por microscopia eletrônica de transmissão (MET). A MEV revelou excelente adaptação do Resilon ao Epiphany, apesar da presença de espaços vazios e espaços preenchidos ao longo do mesmo dente. Também restou evidente a penetração de resina nos espaços vazios, mas em outras regiões, a resina mostrou-se esparsa ou ausente. Houve separação freqüente da guta-percha e do cimento AH Plus.

GEORGE et al. (2006) investigaram os possíveis efeitos adversos em dentes armazenados em formol antes de serem utilizados nas pesquisas. Cento e oito dentes humanos unirradiculares foram aleatoriamente distribuídos em quatro grupos. O grupo I

foi composto de espécimes que foram instrumentados e obturados após a extração sem armazenamento em formol. Grupo II dentes armazenados em formol por 2 semanas, grupo III dentes armazenados em formol durante 4 semanas e grupo IV dentes armazenados em formol por um período de 8 semanas antes do estudo, os outros 8 dentes foram distribuídos em controle negativo e positivo. Todos os canais foram instrumentados com sistema rotatório ProFile e obturados com sistema Obtura II e o cimento utilizado o Roth 801. Após obturação os dentes foram imersos em tinta nanquim, e a infiltração do corante mensurada. Nos grupos II e III observou-se menor infiltração que no grupo I, porém sem diferença estatisticamente significativa.

SCHILDER (2006) destacou como desvantagem da técnica de condensação lateral a dificuldade de se obter uma massa homogênea, uma vez que, a técnica baseia-se na quantidade de cones de guta-percha pressionados uns contra os outros e unidos apenas pelo cimento endodôntico. Visando obter uma massa homogênea e o selamento marginal mais completo possível do sistema de canais radiculares introduziu a Técnica da condensação vertical da guta-percha aquecida (reimpressão do artigo descrito pelo autor, em 1967).

UNGOR et al. (2006) estudaram a força de adesão do novo sistema de obturação Epiphany/Resilon comparativamente às diferentes combinações de guta-percha e AH Plus. Canais radiculares de 65 dentes unirradiculares foram instrumentados com sistema ProTaper e obturados pela condensação lateral como a seguir: G-I: AH Plus + guta-percha; G-II: AH Plus + Resilon; G-III: Sistema Epiphany/Resilon; G-IV: Epiphany + guta-percha; G-V: apenas guta-percha (controle). O preparo para o teste de *push-out*

consistiu na obtenção de segmentos de raízes com 1,13 mm de espessura por meio de seccionamento perpendicular ao longo eixo logo abaixo da junção amelocementária. O material obturador foi submetido à compressão com ponta de 1 mm de diâmetro acoplado à máquina universal de ensaios à velocidade de 1 mm/min até que ocorresse o deslocamento da obturação, e a tensão foi expressa em MPa. Análise estatística revelou que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sendo que o Epiphany+guta-percha (GIV) apresentou adesão superior aos demais, e a gutapercha (GV) obteve o menor valor de adesividade. A inspeção da superfície sob lupa estereoscópica com aumento de 20X revelou que a falha adesiva foi a de maior prevalência em todos os grupos.

VENTURI (2006) avaliou, *in vivo*, a qualidade da obturação do canal radicular ao comparar duas técnicas de aquecimento de gutapercha. Dentes humanos foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos, com 30 canais cada. Os canais foram instrumentados com o sistema ProFile com limas # 20-40, .04 e, em seguida, obturados com gutapercha e AH Plus. No grupo I, técnica de compactação tradicional vertical foi realizada por meio do Touch'n Heat e preenchida com Obtura II. No grupo II, modificou-se a técnica empregada no grupo I, sendo que pequena quantidade de gutapercha foi removida e o restante compactada e preenchida com Obtura II. Os dentes foram extraídos, diafanizados e a quantidade de corante infiltrado foi mensurado a partir da face vestibular, lingual, mesial e distal. Comparados com os espécimes do grupo I, os do grupo II apresentaram menor média linear de penetração do corante, e uma medição mais precisa do preenchimento quando visto pela vestibular.

CAMÕES et al. (2007) compararam a qualidade e a homogeneidade da massa obturadora dos canais radiculares obtidas por meio de duas diferentes técnicas de obturação, a Condensação Lateral e a técnica Híbrida de Tagger. Utilizaram vinte caninos humanos que ficaram armazenados em solução de Timol a 1% durante uma semana para que permanecessem hidratados. Após a instrumentação pela técnica *Crown-Down*, utilizando como solução irrigadora o hipoclorito de Sódio a 5,25% e irrigação final com EDTA 17% por cinco minutos, os dentes foram divididos em dois grupos. O Grupo I foi obturado pela técnica da Condensação lateral e o Grupo II pela técnica Híbrida de Tagger, sendo que, em ambos os grupos, o cone principal utilizado foi de número 50. Após obturação, os dentes foram diafanização, fotografados com câmera digital acoplada ao microscópio com aumento de 8X, 12,5X e 20X. Três examinadores calibrados analisaram as fotografias após estas terem sido reveladas e atribuíram escores às amostras. Os escores variavam de 1 a 3 de acordo com a qualidade e homogeneidade da massa obturadora. Os resultados foram tabulados e levados para análise estatística pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney. A técnica Híbrida de Tagger proporcionou uma obturação mais homogênea com menos bolhas e falhas quando comparada à técnica da Condensação lateral.

HARAGUSHIKU (2007) avaliou, por meio do *push-out*, a adesividade dos cimentos Apexit Plus, AH Plus e Epiphany à dentina radicular submetida a diferentes tratamentos. Cilindros de raízes (n=128) obtidos a partir da secção transversal, na junção amelocementária e a 7 mm da mesma no sentido apical, de caninos superiores humanos tiveram seus canais radiculares preparados com broca diamantada troncônica

e foram distribuídos aleatoriamente em 4 grupos de acordo com o tratamento da dentina: I. água destilada (controle), II. EDTAC 17%, III. hipoclorito de sódio 1% e IV. laser Er:YAG (400 mJ, 16 Hz). Cada grupo foi subdividido em 4 subgrupos para receber os cimentos obturadores a serem testados: Apexit Plus, AH Plus, Epiphany (misturado e espatulado). O teste de *push-out* foi realizado na máquina universal de ensaios Instron 4444 com velocidade de 1 mm/min, e os resultados foram obtidos em MPa. Concluiu-se que os cimentos à base de resina apresentaram comportamentos diferentes em função dos tratamentos da parede dentinária.

PENG et al. (2007) conduziram uma revisão sistemática de literatura com meta-análise, comparando estudos clínicos que utilizaram guta-percha termoplastificada ou condensação lateral a frio durante o procedimento de obturação e, avaliaram quatro parâmetros clínicos: dor pós-operatória, índice de sucesso, qualidade da obturação e extravasamento. Existem diversas formas de obturação com guta-percha aquecida, como a compactação termomecânica, injeção de guta-percha termoplastificada e a condensação com ultrassons da guta-percha. Geralmente, é necessário classificar os estudos com os diferentes sistemas e realizar uma meta-análise. No entanto, seria impossível fazer isso com o pequeno número de ensaios clínicos randomizados disponíveis. A heterogeneidade entre os estudos foi avaliada e mostrou que existia homogeneidade entre os estudos com diferentes técnicas de obturação de guta-percha aquecida. Nesta revisão, os autores concluíram que os extravasamentos foram mais associados ao uso da guta-percha termoplastificada e que os outros três parâmetros foram similares entre as duas técnicas.

SLY et al. (2007) avaliaram, por meio do teste de *push-out*, a adesão de dois sistemas de obturação: Epiphany/Resilon e AH 26/Guta-percha. Para isso, utilizaram 30 caninos humanos que tiveram suas coroas removidas e as raízes instrumentadas com o sistema Profile Series 29, com irrigação alternada de hipoclorito de sódio 5,25% e RC Prep. Ao final, foi realizada a irrigação com EDTA 17% por 1 minuto. Os espécimes foram divididos em 2 grupos de acordo com os materiais obturadores testados e, após a obturação, foram embebidos em resina acrílica e seccionados horizontalmente em discos de 2 mm a partir da junção amelocementária até o terço apical, totalizando 78 espécimes para cada grupo, que foram submetidos ao teste de *push-out* em máquina universal de ensaios (MTS/ Sintech ReNew 1123) à velocidade de 0,5 mm por minuto. O grupo Epiphany/Resilon apresentou menores valores de adesividade (0,51 MPa), comparativamente ao AH 26/Guta-percha (1,70 MPa). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os espécimes de cada terço.

ALFREDO et al. (2008) avaliaram a força de união dos cimentos obturadores AH Plus e Epiphany à dentina intrarradicular humana irradiada com laser diodo 980 nm com diferentes parâmetros de potência e frequência, por meio do teste de *push-out*. Sessenta raízes de caninos foram seccionadas a 4 mm abaixo da junção amelocementaria formando discos de dentina de 4 mm de espessura e tiveram seus canais preparados. Os espécimes foram divididos em 5 grupos (n=12): um grupo controle (sem aplicação do laser) e quatro grupos experimentais que foram submetidos a irradiação do laser com diferentes potências (1,5 e 3,0 W) e frequências (onda contínua e 100 Hz). Metade dos espécimes de cada grupo teve seus canais obturados

com cimento AH Plus e a outra metade com Epiphany. Os autores concluíram que a irradiação do laser Diodo de 980 nm na dentina do canal radicular aumentou a força adesiva do cimento AH Plus, mas não interferiu na adesão do Epiphany.

DAMASCENO et al. (2008) avaliaram, *in vitro*, a microinfiltração apical com as técnicas cone único do sistema ProTaper e sistema TC sem cone principal. Foram utilizadas 24 raízes disto-vestibulares de molares superiores humanos instrumentadas pelo sistema ProTaper e aleatoriamente distribuídas em dois grupos. Os espécimes foram obturados com as técnicas TC sem cone principal e técnica do cone único, associadas ao cimento AH Plus. Após a impermeabilização, as raízes foram imersas no corante tinta nanquim e submetidas a vácuo por 30 minutos, permanecendo no marcador por sete dias. Para observação dos níveis de infiltração, as amostras foram descalcificadas, desidratadas, diafanizados e examinadas em lupa estereoscópica. A análise estatística de Mann-Whitney e Friedman demonstrou não haver diferenças estatisticamente significativas entre as técnicas avaliadas.

DE-DEUS et al. (2008) compararam o percentual de preenchimento da gutapercha, em cavidade oval, nos canais após utilização de três técnicas termoplastificadas. Foram preparados oitenta espécimes e obturados com as técnicas da: condensação lateral (n=20), compactação termomecânica (n=20), onda de condensação (n=20) e sistema Thermafil (n=20). Uma secção transversal em cada dente foi feita a 5 milímetros do ápice, e as amostras foram preparadas para análise microscópica. As técnicas termoplastificadas preencheram melhor a cavidade oval quando comparada a técnica da condensação lateral. Contudo foi observada uma limitação na capacidade de

preencher os canais nas três técnicas termoplastificadas testadas, na qual foi possível identificar áreas de ausência do material obturador.

GENÇOGLU et al. (2008) estudaram a qualidade da obturação do Thermafil, JS Quick-Fill, Soft Core, System B, MicroSeal e a técnica da compactação lateral, empregando sessenta incisivos superiores humanos. Após instrumentação do canal radicular, as raízes foram seccionadas horizontalmente e artificialmente foram preparadas cavidades simulando uma reabsorção interna nas paredes do canal. Os fragmentos foram cimentados entre si e os canais radiculares foram preenchidos com um dos seis diferentes sistemas: Thermafil, JS Quick-Fill, Soft Core, System B, MicroSeal e Condensação lateral. As raízes foram, então, divididas ao nível da secção feita anteriormente e cada superfície radicular foi fotografada. Todas as medições foram analisadas estatisticamente. A técnica MicroSeal preencheu 99% da área confeccionada artificialmente seguido pela Condensação lateral (92%), System B (89%), Quick-Fill (88%), Thermafil (74%) e Soft-Core (73%). As técnicas termoplastificadas preencheram a área de reabsorção com mais guta-percha que cimento endodôntico (MicroSeal 68%, System B 62%) em comparação com as outras técnicas (Condensação lateral 48%, Quick Preencha 41%, Soft Core 34%, Thermafil 35%).

GONÇALVES (2008) avaliou a influência de diferentes substâncias auxiliares do preparo biomecânico na força de união do sistema obturador Epiphany SE/Resilon, preparado com ou sem solvente resinoso do sistema (Thinning resin) à superfície dentinária intra-radicular, por meio do teste de *push-out*. As raízes foram distribuídas, aleatoriamente, em 3 grupos (n=18) de acordo com a substância irrigante final: GI-

NaOCl 2,5% e EDTA 17%, GII- clorexidina gel 2% e GIII- NaOCl 2,5% (controle). Cada grupo foi subdividido em função do material obturador (n=9): (A) Epiphany SE/Resilon e (B) Epiphany SE com solvente resinoso e Resilon. Após a obturação dos canais pela técnica de condensação lateral, as raízes foram seccionadas. O tipo de falha foi analisado por meio de lupa estereoscópica. Os testes de ANOVA e Tukey demonstraram que o cimento Epiphany SE apresentou os maiores valores de tensão cisalhante (MPa) quando o tratamento das paredes dentinárias foi com NaOCl 2,5% e EDTA 17% ($1,59 \pm 0,91$), que foi estatisticamente diferente ($p < 0,05$) dos grupos tratados com clorexidina gel 2% ($0,92 \pm 0,22$) e com NaOCl 2,5% ($0,93 \pm 0,27$). Concluiu-se que o tratamento da superfície e o solvente influenciaram na força de união do cimento Epiphany SE à dentina.

KARABUCAK et al. (2008) avaliaram a capacidade dos sistemas Obtura II e Calamus em preencher canais laterais artificialmente simulados em dentes de plásticos utilizando guta-percha, guta-percha Flow 150 e Resilon. Os canais laterais foram criados em 2, 4, 6, 8, 10, e 12 mm a partir do ápice, e os dentes. Os dentes foram distribuídos em oito grupos. No grupo I, foram preenchidos com um único incremento com o Calamus; no grupo II, os canais foram preenchidos com Calamus em três incrementos. No grupo III, Obtura II foi utilizado com um único incremento de guta-percha, enquanto que, no grupo IV, Obtura II foi utilizado em três incrementos. Os resultados indicaram que o fluxo de material obturador em canais laterais é uma função das propriedades viscoelásticas dos materiais.

KAYA et al. (2008) compararam a força de adesão da guta-percha e do Resilon, associados à três diferentes cimentos, AH Plus, Epiphany e Ketac Endo. Para o experimento, 144 pré-molares foram preparados endodonticamente e divididos em doze grupos, sendo seis obturados com Resilon e seis com guta percha. Além disso, duas técnicas de obturação foram utilizadas, condensação lateral a frio ou System B com Obtura II. Os resultados do teste de *push-out* indicaram, que a combinação do Epiphany/Resilon apresentou força de adesão menor que o AH Plus/cone de guta-percha e o Ketac-Endo/cones de guta-percha, sendo estes últimos, quando utilizados com a técnica de condensação lateral a frio, os que apresentaram maiores valores de adesividade.

MAZOTTI et al. (2008) analisou a capacidade de preenchimento do canal radicular utilizando-se as técnicas de Condensação Lateral Ativa, Híbrida Modificada, Ultrassom Enac, Thermafil, MicroSeal e System B. Foram empregados 174 dentes humanos unirradiculares, incluídos em blocos de resina, seccionados longitudinalmente, unidos em um aparato de madeira com parafusos e distribuídos em seis grupos com 29 dentes cada. Após a instrumentação, foi confeccionada uma depressão, com auxílio de brocas, em cada terço do canal radicular em uma das metades do dente. Os dentes foram obturados de acordo com as técnicas descritas anteriormente e para a avaliação da qualidade da obturação, foram realizadas fotos e tomadas radiográficas, e agrupadas com diferentes escores. Os resultados demonstraram que as técnicas MicroSeal e Thermafil foram as que apresentaram melhores resultados quanto a capacidade de

preenchimento, número de falhas e homogeneidade em relação às técnicas Condensação Lateral Ativa, Híbrida Modificada, Ultrassom Enac e System B.

NUNES et al. (2008) estudaram a adesividade do cimento Epiphany à dentina radicular previamente tratada com hipoclorito de sódio a 1 % e com EDTA a 17 %, em comparação ao cimento AH Plus, pelo método do *push-out*. Raízes de 60 caninos superiores humanos foram seccionadas transversalmente na junção amelocementária e a 8 mm da mesma, criando cilindros de raiz que, após inclusão em resina acrílica autopolimerizável, tiveram seus canais radiculares preparados com auxílio de uma ponta troncônica. Os corpos-de-prova foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos de acordo com a solução utilizada: I. água destilada, II. hipoclorito de sódio a 1 %; III. EDTA a 17%. Após o tratamento da dentina, cada grupo foi dividido em dois subgrupos de acordo com o cimento obturador a ser testado: Epiphany e AH Plus. Os corpos-de-prova foram submetidos ao teste do *push-out* em máquina universal de ensaios, com velocidade constante de 1 mm/minuto. Os autores concluíram que o cimento AH Plus apresentou valores de adesividade superiores aos obtidos pelo cimento Epiphany, independentemente do tratamento utilizado, e que a aplicação do EDTA 17 % propiciou aumento da adesividade dos dois cimentos obturadores estudados.

RIBEIRO et al. (2008) avaliaram a influência de materiais obturadores do sistema de canais radiculares na resistência à fratura de raízes de dentes humanos. Setenta e dois incisivos inferiores foram seccionados transversalmente, abaixo do limite amelocementário, para obtenção de raízes com 12 mm. Os canais radiculares foram preparados com sistema ProFile, com diâmetro cirúrgico correspondente ao instrumento

#40.06 e os terços cervical e médio instrumentados com instrumento #70.12 do sistema GT. A obturação dos canais radiculares foi realizada pela técnica da condensação lateral com os seguintes materiais: GI. Sem obturação (controle); GII. Endofill/guta-percha; GIII. Sealer 26/guta-percha; GIV. AH Plus/guta-percha; GV. Epiphany/guta-percha; GVI. Epiphany/Resilon. Após o endurecimento dos cimentos, um desgaste de 2 mm foi realizado na porção lingual das raízes com broca cilíndrica diamantada, resultando em secção em forma de "L". Em seguida, as raízes foram incluídas em matriz metálica com resina acrílica. Os corpos-de-prova foram submetidos ao ensaio de compressão para fratura em máquina universal de ensaios com dispositivo fixo, que permitiu a aplicação da carga com inclinação de 45° em relação ao longo eixo da raiz, na velocidade de 1 mm/min. A análise de variância evidenciou que não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre os grupos testados. Verificou-se que os materiais obturadores testados, bem como as suas associações, não aumentaram a resistência à fratura de raízes tratadas endodonticamente.

MATHIAS-JUNIOR et al. (2009) avaliaram a solubilidade, seguindo a Especificação nº 57 da ANSI/ADA, com redução de 80% do volume dos corpos-de-prova, do cimento Epiphany em diferentes condições experimentais: GI. Epiphany sem fotoativação, GII. Epiphany preparado com solvente resinoso sem fotoativação, GIII. Epiphany fotoativado, GIV. Epiphany preparado com solvente resinoso e fotoativado. Os corpos-de-prova tiveram sua massa pesada (em gramas) e foram imersos, dois a dois, em 7,5 mL de água destilada por sete dias. Após este período foram removidos, secos e pesados novamente. A solubilidade foi considerada como a perda de massa de cada

amostra, expressa como porcentagem da massa original. Os líquidos de imersão das amostras foram submetidos à espectrometria. O teste de Tukey evidenciou que, em relação à solubilidade (%), os cimentos não fotoativados foram estatisticamente semelhantes entre si (GI = 6,93 % e GII = 6,39 %) ($p > 0,05$) e diferentes dos cimentos fotoativados, que também apresentaram-se estatisticamente diferentes entre si ($p < 0,001$) (GIII = 3,56 % e GIV = 0,47 %). Somente o cimento Epiphany preparado com solvente resinoso e fotoativado apresentou valores de solubilidade dentro dos padrões estabelecidos pela ANSI/ADA. Concluiu-se que o cimento Epiphany preparado com solvente resinoso, seguido de fotoativação, resultou em um cimento com baixo índice de solubilidade e expressiva liberação de íons cálcio.

ORDINOLA-ZAPATA et al. (2009) analisaram a qualidade de preenchimento, com guta-percha, dos canais de raízes curvas de molares inferiores, utilizando-se o sistema MicroSeal, por meio de análise radiográfica. Vinte e três molares foram radiografados e distribuídos em 3 grupos, de acordo com o tipo de configuração do canal: GI- fusionado, GII- simétrico e GIII- assimétrico. Os canais foram obturados usando-se a técnica modificada do sistema MicroSeal e as raízes foram seccionadas, em 1 mm de espessura. A porcentagem de guta-percha dentro do canal, nas porções apical, média e coronal foram mensuradas, e posteriormente analisadas. Os resultados não demonstraram diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p > 0,05$): terço apical- G-I: 77,04%, G-II: 70,48% e G-III: 77,13%; terço médio- G-I: 95,72%, G-II: 93,17%, G-III: 91,13% e terço coronal- G-I: 98,30%, G-II: 98,25%, G-III: 97,14%. Em relação aos terços radiculares, a porcentagem do material obturador foi menor no terço apical.

RACHED-JUNIOR et al. (2009) avaliaram a resistência adesiva do cimento Epiphany. Quarenta caninos foram seccionados transversalmente abaixo da junção cimentoesmalte para fornecer 4 mm de espessura de discos de dentina que foram centralizados em anéis de alumínio e embutidos em resina acrílica. Os canais radiculares foram preparados com broca cônica diamantada. Os espécimes foram distribuídos aleatoriamente em 4 grupos de acordo com o material obturador: G-I: Epiphany sem fotoativação; G-II: Epiphany preparado com solvente e sem fotoativação; G-III: Epiphany seguido por fotoativação e G-IV: Epiphany preparado com solvente e seguido por fotoativação. Os espécimes foram submetidos ao teste de *push-out*. O maior valor foi obtido com Epiphany preparado com solvente seguido por fotoativação. O solvente resinoso do sistema Epiphany aumentou a força de união do cimento Epiphany quando utilizado fotoativação.

RESENDE et al. (2009) avaliaram, *in vitro*, o tempo de endurecimento, escoamento, solubilidade e radiopacidade dos cimentos AH Plus, Epiphany, Epiphany associado ao solvente resinoso e Epiphany SE. Para os testes de Tempo de endurecimento, solubilidade e radiopacidade, os cimentos Epiphany foram fotoativados por 20 s após manipulação e preenchimento dos moldes. Decorridos 150 s, os cimentos foram testados com agulha tipo Gillmore (100 g), a cada 60 s, até que não houvesse marcas na superfície. No teste de escoamento, após 10 min, foram medidos o maior e menor diâmetro do disco formado. Para teste de Solubilidade, após serem pesados, dois a dois, foram imersos em 7,5 ml de água destilada por 7 dias e pesados novamente, determinando-se a perda percentual da massa. Os líquidos de imersão foram

submetidos à espectrometria para detecção dos íons. A densidade radiográfica foi determinada por meio do Digora for Windows 1.51. Concluiu-se que os cimentos de metacrilato atenderam às exigências da ANSI/ADA em relação ao tempo de endurecimento, escoamento e radiopacidade, no entanto, os cimentos Epiphany preparado com solvente resinoso e Epiphany SE apresentaram menores valores de solubilidade que o Epiphany. Os cimentos Epiphany e Epiphany preparado com solvente resinoso apresentaram liberação significativa de íons Ca^{2+} .

TEIXEIRA et al. (2009) avaliou os efeitos do tempo de fotoativação na resistência de união de raízes fragilizadas experimentalmente e restauradas com resina composta e pino de fibra de quartzo fototransmissor (Light Post #2-DT). As coroas de 60 incisivos maxilares foram removidas e as raízes padronizadas em 17mm. Após 24h da obturação, os canais foram preparados em 12 mm e formaram-se 4 grupos: Controle; e 3 experimentais (G1, G2 e G3) fragilizados com ponta diamantada (Vortex, nº 4137), originando folga de 1 mm entre o pino e a dentina. No reforço, a resina composta foi fotoativada através do pino por 40s (G1), 80s (G2) ou 120s (G3). Após 24h da cimentação dos pinos, os espécimes foram seccionados em 3 fatias: cervical, média e apical. O teste de *push-out* foi realizado em máquina universal de ensaios Instron 4444 e as falhas observadas em estereomicroscópio. A análise de variância indicou diferença entre os grupos ($p < 0,001$) mas não entre as regiões ($p > 0,05$). Comparando-se os grupos fragilizados verificou-se que o tempo de fotoativação da resina composta não influenciou nos resultados alcançados ($p > 0,05$). Foram observadas falhas coesivas apenas nos espécimes fragilizados/reforçados. O reforço com resina composta e pino

fototransmissor proporcionou valores de resistência de união superiores aos do controle, independente do tempo de fotoativação utilizado e da região analisada.

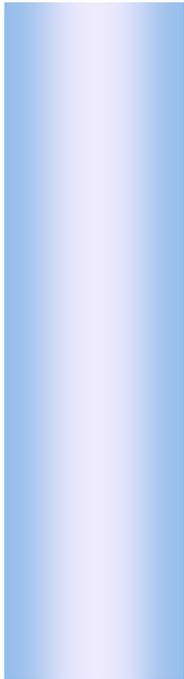
ÜNAL et al. (2009) compararam a eficácia de diferentes instrumentos empregados no retratamento dos canais radiculares para remover a guta-percha de canais radiculares curvos. Cinquenta e seis molares curvos foram instrumentados com ProFile e preenchidos com System B e Obtura II. As obturações dos canais foram removidas com lima K e Hedström manuais, ProFile, R-Endo e ProTaper Universal. O Eucaliptol foi usado como solvente em todas as técnicas. Radiografias no sentido vestibulo-lingual e mesio-distal das raízes foram realizadas e as áreas do material obturador restante foram calculadas, dividindo-se a área remanescente do material obturador pela área da parede do canal. Os dados foram analisados estatisticamente com Kruskal-Wallis e Mann-Whitney. Nenhuma das técnicas removeu completamente os materiais obturadores dos canais radiculares. Não houve diferenças significativas entre os terços coronários, médio e apical ($p > 0,05$). No sentido vestibulo-lingual, o restante do material de preenchimento foi significativamente menor após a instrumentação manual que com R-Endo e ProTaper Universal ($p < 0,05$). No sentido mesio-distal, o material restante foi menor após a instrumentação manual e com emprego do R-Endo ($p < 0,05$). A remoção completa de material obturador ocorreu em apenas três espécimes (com instrumentos manuais). Instrumentos manuais foram significativamente mais rápidos que o R-Endo e Profile ($p < 0,05$). Ocorreram cinco fraturas de instrumentos e duas perfurações, observadas quando se utilizou ProTaper. Neste estudo laboratorial em

raízes curvas de molares, os instrumentos ProTaper e R-Endo foram menos eficientes na remoção de material obturador comparativamente as limas manuais tipo K e Hedström.



Proposição

O presente estudo teve como objetivo avaliar, *in vitro*, a influência dos sistemas termomecânicos de obturação MicroSeal e Obtura II sobre a força de união à dentina intrarradicular, do material obturador composto pelos cimentos Epiphany SE e AH Plus e a guta-percha termoplastificada, por meio do teste de *push-out*.



Material e métodos

O projeto de pesquisa do presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Ribeirão Preto (Anexo I).

Caninos humanos conservados em solução de timol 0,1 % a 9°C foram lavados em água corrente por 24 horas com o objetivo de eliminar os resíduos da solução e, em seguida, foram examinados macroscopicamente e radiografados no sentido mesio-distal para padronização da amostra. Foram selecionados 60 dentes livres de trincas e fraturas, com raízes completamente formadas que apresentavam canal único e ausência de calcificações e de curvaturas acentuadas.

Os dentes foram seccionados perpendicularmente ao seu longo eixo, próximo a

junção amelocementária, com disco diamantado dupla face (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) montado em peça reta e motor de baixa rotação (Kavo, Joinville, SC, Brasil), padronizando o comprimento radicular em 18 mm.

O canal radicular foi explorado em toda sua extensão com uma lima tipo K #10 (Dentsply-Maillefer, Ballaigües, Suíça) até que sua extremidade coincidissem com o forame apical. A partir deste comprimento, o instrumento foi recuado 1 mm a fim de determinar o comprimento de trabalho (CT).

O preparo biomecânico foi realizado com sistema rotatório ProTaper Universal (Dentsply-Maillefer, Ballaigües, Suíça), empregando-se, no preparo cervical, instrumento SX e, nos terços médio e apical, os instrumentos S1, S2, F1, F2, F3, F4 e F5, que corresponde ao diâmetro cirúrgico # 50 (Figura 1). Empregou-se contra-ângulo Anthogyr (Anthogyr S. A., Sallanches, França) acionado por micromotor Dabi (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil). A irrigação foi feita a cada troca de instrumento, o canal foi irrigado com 2 mL de hipoclorito de sódio 2,5% (Farmácia de manipulação Daterra, Ribeirão Preto, SP, Brasil), por meio de seringa plástica descartável de 10 mL (BD, New Jersey, EUA) e agulha Navytip (Ultradent, South Jordan, Utah, EUA). A irrigação final foi feita com EDTA 17% (Farmácia de manipulação Daterra, Ribeirão Preto, SP, Brasil), mantida por 5 minutos no interior do canal radicular, seguida de 10 mL de água destilada. Para a padronização, utilizou-se dispositivo para fixação das raízes durante a instrumentação e obturação (Figura 2).



Figura 1. Instrumentos do sistema rotatório ProTaper Universal utilizados no preparo biomecânico das raízes (limas SX, S1, S2, F1, F2, F3, F4 e F5, respectivamente).

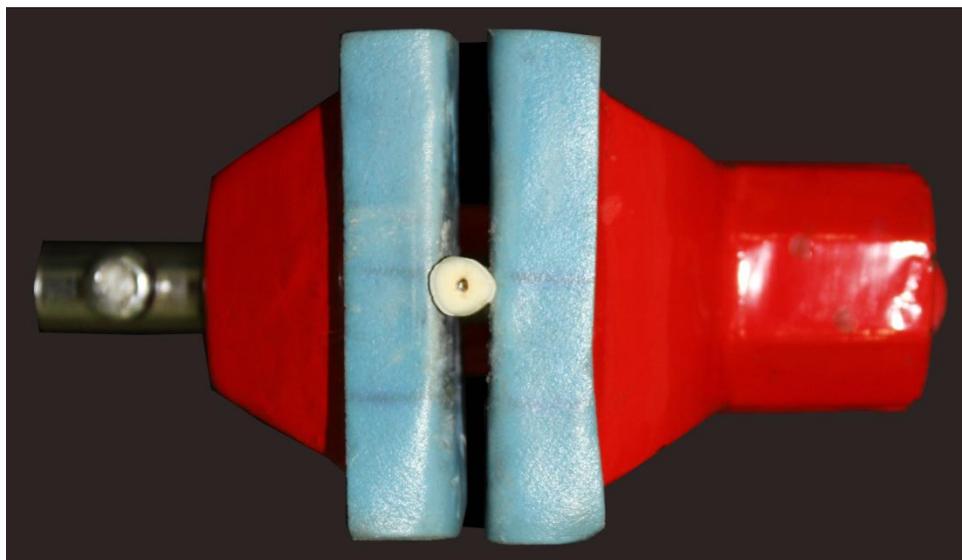


Figura 2. Dispositivo para fixação das raízes.

As raízes foram distribuídas, aleatoriamente, em 3 grupos (n=20) de acordo com o sistema de obturação empregado, sendo no grupo I (GI), condensação lateral (controle); no grupo II (GII), Obtura II (Spartan, Fenton, Missouri, EUA) e no grupo III (GIII), MicroSeal (SybronEndo, Glendora, Califórnia, EUA). Cada grupo foi subdividido em dois (n=10), em função do cimento obturador utilizado: A- cimento Epiphany SE (Pentron Clinical Technologies, LLC, Wallingford, CT, EUA) à base de resina de metacrilato com polimerização dual, em forma de pasta/pasta; e B- cimento AH Plus (De Trey-Dentsply, Konstanz, Alemanha), à base de resina epóxica, em forma de pasta/pasta (Figura 3).

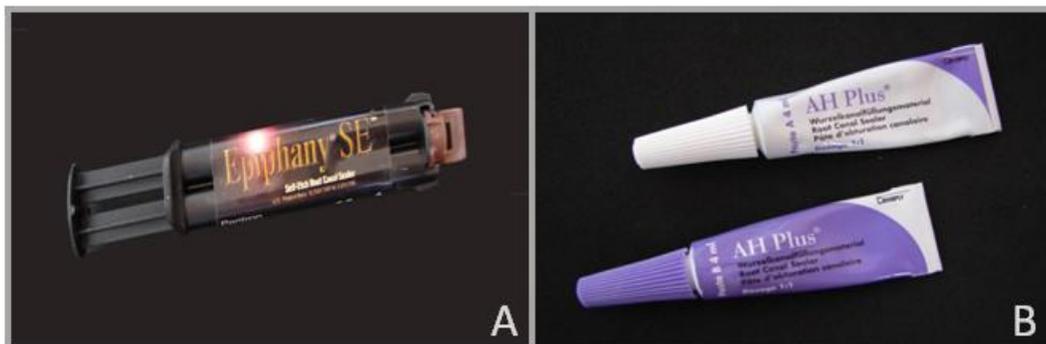


Figura 3. Cimentos obturadores utilizados: A) Epiphany SE; B) AH Plus.

Para a obturação, os canais foram secos com pontas de papel absorvente (Tanari-Tanariman Industrial Ltda, Manacapuru, AM, Brasil) e os cimentos Epiphany SE e AH Plus (nos respectivos subgrupos) foram preparados sendo que, pastas base e catalisadora (10 mm) foram colocadas sobre uma placa de vidro e misturadas por 15

segundos, com auxílio de uma espátula nº 24 (S.S.White Artigos Dentários, Juiz de Fora, MG, Brasil), obtendo-se uma massa lisa e uniforme.

No grupo I (GI-controle), os espécimes foram obturados pela técnica da condensação lateral, com a utilização dos cones de guta-percha principal # 50 e acessórios (Dentsply-Herpo, Petrópolis, RJ, Brasil). Para a realização dessa técnica foram usados espaçadores digitais e cimentos de acordo com cada subgrupo. Concluída a condensação lateral, ou seja, preenchido completamente o canal radicular, realizou-se o corte do excesso de cones extra-coronários com instrumento manual aquecido ao rubro e, em seguida, foi realizada condensação vertical.

No grupo II (GII), os espécimes foram obturados utilizando-se o sistema Obtura II, de acordo com instruções do fabricante. O Obtura II possui um sistema de aquecimento que garante temperaturas constantes da guta-percha em fluxo uniforme. Isto significa que a temperatura do aquecedor é automaticamente aferida e corrigida (se necessário) para garantir o aquecimento preciso e consistente, de acordo com o solicitado. A guta-percha é colocada na parte superior da peça de mão (pistola disparadora) e ejetada pelo êmbolo para dentro da câmara aquecida. O conjunto é conectado diretamente à saída por uma agulha resultando em um trajeto em linha reta (Figura 4). No presente estudo, após a inserção do cimento obturador com auxílio da broca Lentulo nº 40 (Maillefer) no interior do canal radicular, o sistema Obtura II foi programado para termoplastificar a guta-percha na temperatura de 200 °C, por 2 minutos. Decorrido esse tempo, a guta-percha foi inserida no canal por meio da agulha injetora nº 25 do próprio sistema, cuja extremidade atingiu o limite de 3 mm aquém do

CT, visualizando por meio de marcação realizada a 14 mm da extremidade da agulha). À medida que se inseriu a guta-percha dentro do canal, a agulha foi pressionada para fora do mesmo pelo próprio material obturador, uma vez que, de acordo com o fabricante, o procedimento de puxá-la poderia causar bolhas e requerer nova obturação. Foi realizada a condensação vertical do material obturador e remoção do excesso com instrumental aquecido na superfície cervical.

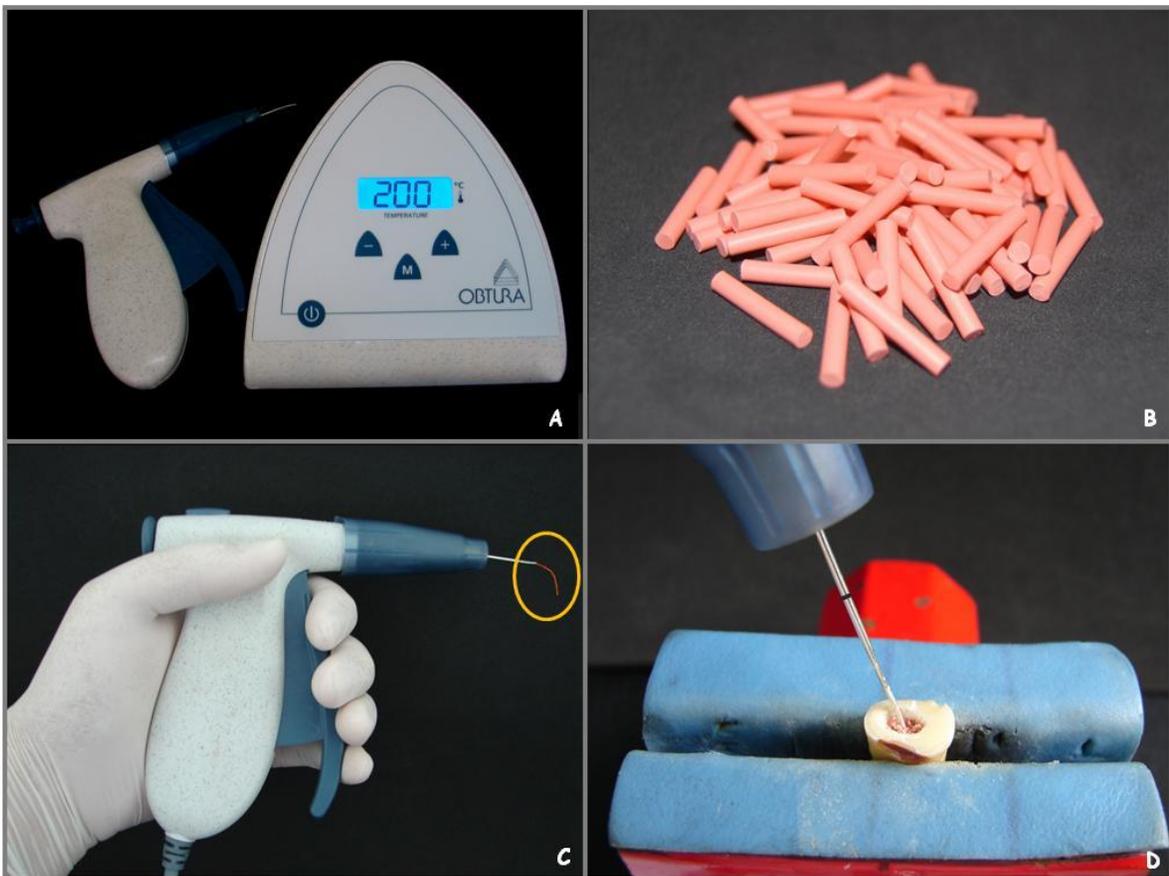


Figura 4. A) Sistema Obtura II: peça de mão e unidade de operação/controle com 4 interruptores táteis e um visor LCD registrador de temperatura; B) Bastões de guta-percha do sistema; C) Peça de mão com agulha injetora da guta-percha; D) Guta-percha termoplastificada sendo injetada no canal radicular por meio da agulha.

No grupo III (GIII), os espécimes foram obturados com o sistema MicroSeal, de acordo com as instruções do fabricante: após a colocação do cimento no interior do

canal da mesma forma como descrita para o grupo II, o cone principal de guta-percha MicroFlow nº 50 (Analytic Endodontics, Glendora, CA, EUA), foi envolto em toda sua extensão com cimento obturador e foi introduzido até CT e, em seguida, um compactador foi introduzido no canal até encontrar resistência. O cartucho contendo guta-percha MicroFlow (Analytic Endodontics, Glendora, CA, EUA) foi adaptado a seringa de metal do sistema e levado ao termoplastificador à temperatura de 90°C, por 45 segundos. Após esse período, a seringa foi retirada do aquecedor e o termocompactador de níquel-titânio nº 55 (Analytic Endodontics, Glendora, CA, EUA), com conicidade de 0,04 mm, montado em contra-ângulo de baixa rotação, foi introduzido no interior do cartucho para retirada da guta-percha ainda amolecida. O termocompactador com a guta-percha foi levado ao interior do canal radicular, e o motor de baixa rotação acionado durante 10 segundos para realizar a termocompactação de toda a guta-percha, incluindo o cone principal inserido previamente no canal. Foi realizada a condensação vertical do material obturador e remoção do excesso com instrumental aquecido na superfície cervical (Figura 5).



Figura 5. A) Seringa de metal com cartucho de gutta-percha do sistema em posição; B) Conjunto seringa-gutta-percha colocado no termoplastificador; C) Termocompactor inserido no cartucho para retirada da gutta-percha termoplastificada; D) Termocompactor no interior do canal com a gutta-percha.

Nos espécimes em que se empregou o cimento Epiphany SE, a fotoativação foi realizada por 40 segundos na superfície cervical das raízes por meio do aparelho fotoativador de luz halógena (Ultralux, Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil), fixado num suporte que permitiu a padronização da distância da ponta fotoativadora à superfície do material em 10 mm.

Após a obturação do canal radicular, o espaço cervical de todos os espécimes foi selado com cimento restaurador provisório Coltosol (Vigodent, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), sendo, em seguida, armazenados em estufa ECB 1.2 (Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil) a 37°C e 95% de umidade, pelo período correspondente a três vezes o tempo de endurecimento dos cimentos, sendo de 45 minutos para o EpiPhany SE e 8 horas para o AH Plus.

Para obtenção dos corpos-de-prova, as raízes foram fixadas em placas de acrílico, com auxílio de cera (Kota Import, São Paulo, SP, Brasil), e seccionadas em máquina de corte (Minitom Struers Inc., Westlake, OH, EUA) com velocidade de 375 rpm. Em cada raiz foram desprezadas as extremidades cervical (1 mm) e apical (2 mm), sendo obtidos 6 corpos-de-prova de aproximadamente 1,5 mm de espessura, sendo 2 de cada terço (Figura 6).

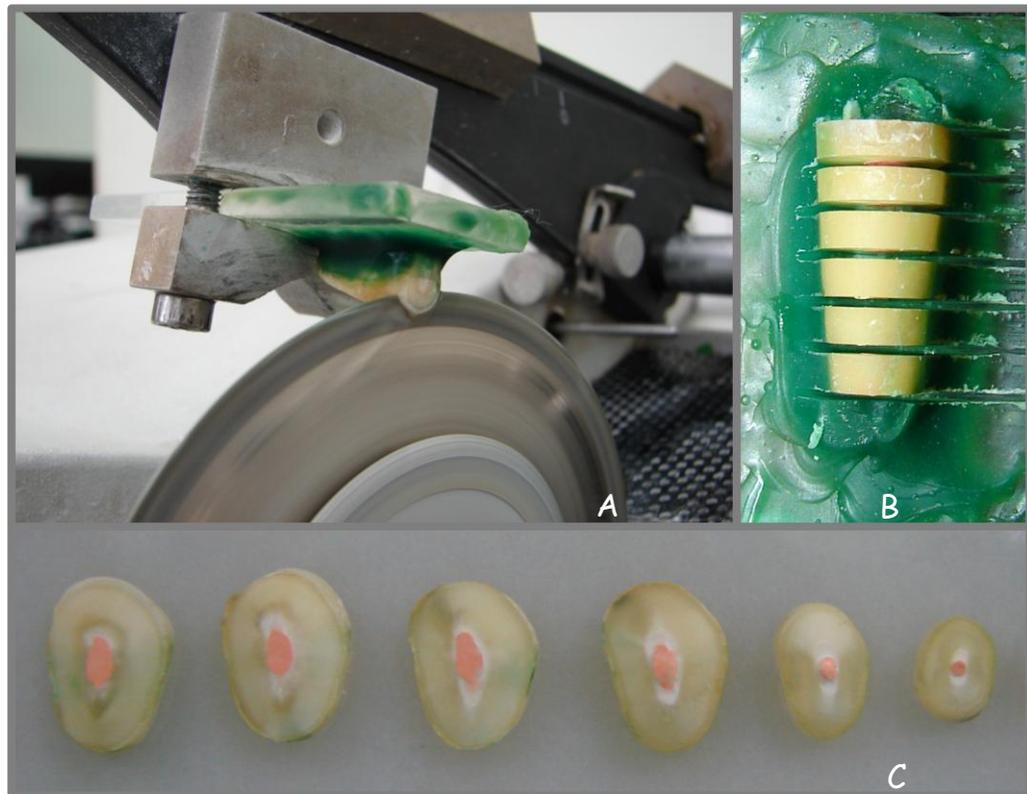


Figura 6. Secção das raízes para obtenção dos corpos-de-prova. A) Máquina de corte seccionando uma raiz; B) Raiz com os cortes realizados; C) Conjunto de 6 corpos-de-prova de uma raiz (vista apical).

Os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de *push-out* em máquina universal de ensaios Instron 4444 (Instron Corporation, Canton, MA, EUA) à velocidade de 0,5 mm/min (Figura 7A). Um dispositivo de aço inoxidável foi utilizado para o posicionamento dos corpos-de-prova, de modo que a face com menor diâmetro do canal radicular ficasse voltada para cima e alinhada à haste empregada (Figura 7B) para pressionar a massa obturadora até que ela se deslocasse do corpo-de-prova. A ponta da haste possuía diâmetro de 0,6 mm e comprimento de 6 mm. Esta metodologia assegura o alinhamento da haste e a reprodutibilidade do teste, de modo que a haste utilizada

fique centralizada no material obturador e não entre em contato com a camada de dentina, quando o material obturador é pressionado e deslocado do canal radicular.

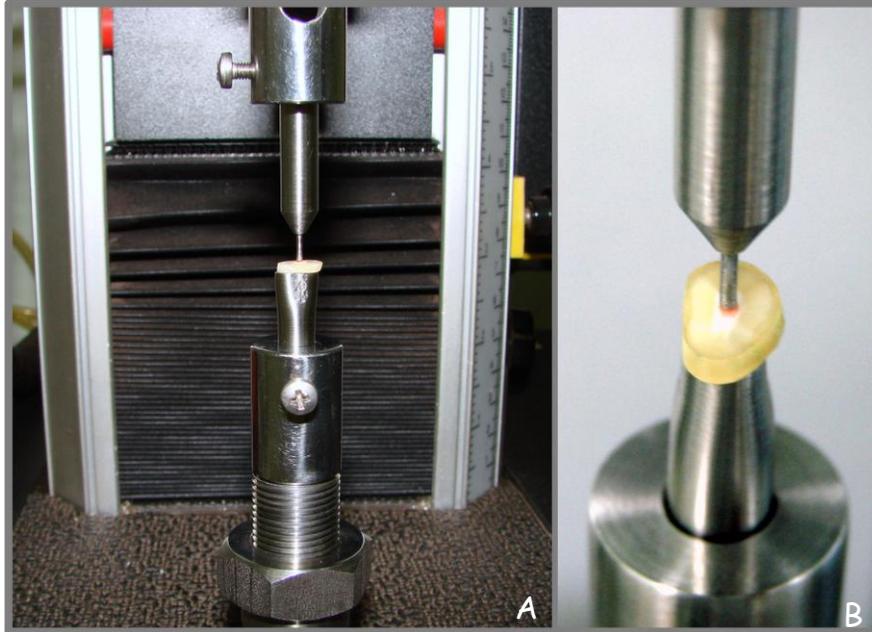


Figura 7. A) Corpo-de-prova posicionado na máquina Instron 4444 para o teste de *push-out*; B) Corpo-de-prova com haste posicionada.

A força necessária para o deslocamento do material obturador (F), em quilonewtons (kN), foi transformada em tensão (σ), em megapascal (MPa), dividindo o valor da força pela área de adesão do material obturador (A), em mm^2 (Figura 8). Assim, a fórmula utilizada para relacionar essas grandezas foi:

$$\sigma = F / A ,$$

sendo que o cálculo da área (A) foi obtido de acordo com a fórmula a seguir:

$$A = 2 \pi R_e h, \text{ sendo } R_e = (R_m + r_m)/2, \text{ então:}$$

$$A = \pi (R_m + r_m) h, \text{ sendo:}$$

A = área de adesão do cimento; $\pi = 3,14$;

R_e = raio equivalente do canal;

R_m = raio médio do canal coronário calculado por: $R_m = (R_c + r_c) / 2$;

r_m = raio médio do canal apical calculado por: $r_m = (R_a + r_a) / 2$;

R_c = raio maior do canal coronário; r_c = raio menor do canal coronário;

R_a = raio maior do canal apical; r_a = raio menor do canal apical;

h = espessura do corpo-de-prova.

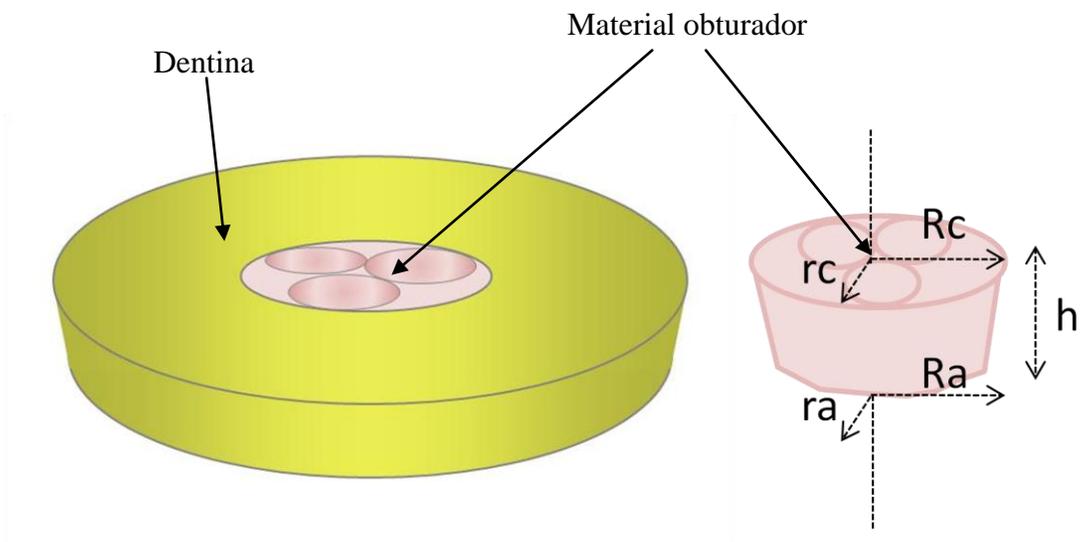


Figura 8. Desenho esquemático do corpo-de-prova com suas grandezas.

Os valores obtidos foram submetidos a testes estatísticos preliminares para a verificação da normalidade dos dados. Como a amostra testada apresentou distribuição normal, foi aplicada a Análise de Variância e o teste complementar de Tukey-HSD, com o auxílio do *software* estatístico SPSS 17.0 (Statistical Package for the Social Science) (SPSS Inc., Chicago, Illinois, EUA), para a verificação da existência de diferença estatisticamente significativa entre os sistemas de obturação, cimentos e terços radiculares. O nível de significância adotado para os teste foi de 5% ($\alpha=0,05$).

Após o teste de *push-out*, os corpos-de-prova foram observados com auxílio de lupa estereoscópica (Stemi 2000C, Zeiss, Jena, Alemanha) em aumentos de 10X e 15X, para análise do tipo de falha ocorrida. As falhas foram consideradas adesivas quando ocorreram nas interfaces dentina/cimento/cone; coesivas quando a ruptura aconteceu no cimento e mistas quando foram verificados ambos os tipos de falhas no mesmo corpo-de-prova.



Resultados

Os dados apresentados na Tabela I correspondem aos valores de tensão necessários para o deslocamento do material obturador do corpo-de-prova durante o teste de *push-out*. Cada um dos 6 grupos utilizou 10 espécimes, obtendo-se o total de 60 valores médios. Cada um destes valores é a expressão da média dos três terços. Esses valores, em megapascal (MPa), estão apresentados na Tabela I.

Tabela I. Valores, em megapascal (MPa), da tensão resultante no deslocamento do cimento do corpo-de-prova, obturados com os diferentes sistemas de obturação.

C. Prova	MicroSeal		Obtura II		Condensação Lateral	
	AH Plus	Epiphany SE	AH Plus	Epiphany SE	AH Plus	Epiphany SE
1	5,54	0,65	5,67	0,48	4,14	0,69
2	5,12	0,79	6,37	0,93	3,16	0,58
3	3,74	0,95	5,36	0,88	3,17	0,65
4	7,13	0,87	5,51	0,64	3,87	0,69
5	3,66	0,50	4,23	0,73	3,20	0,99
6	7,49	0,83	3,61	0,71	2,56	0,61
7	6,04	0,77	2,85	0,64	3,78	0,99
8	4,54	0,71	3,81	1,00	2,37	0,83
9	3,77	0,72	4,44	0,92	2,99	0,65
10	4,86	0,78	3,78	0,93	3,69	0,54
$\bar{X} \pm DP$	5,16 \pm 2,22	0,76 \pm 0,29	4,56 \pm 1,48	0,79 \pm 0,31	3,29 \pm 0,98	0,72 \pm 0,23

A análise do conjunto de resultados obtidos nos testes preliminares de normalidade (Kolmogorov-Smirnov) e homogeneidade (Levene) permitiu a realização de análise paramétrica.

O teste paramétrico que melhor se adaptou ao modelo matemático proposto foi a Análise de Variância, por se tratar de teste que permite a comparação de múltiplos dados. Os resultados da análise de variância podem ser vistos na Tabela II.

Tabela II. Análise de Variância entre os fatores sistemas de obturação, cimentos obturadores e terços radiculares.

Fonte de variação	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	P
Sistemas	28,473	2	14,237	9,774	0,000
Cimentos	578,028	1	578,028	396,830	0,000
Terços	2,348	2	1,174	0,806	0,448
Sistemas x cimentos	25,933	2	12,967	8,902	0,000
Sistemas x terços	0,484	4	0,121	0,083	0,988
Cimentos x terços	1,516	2	0,758	0,521	0,595
Sistem / ciment / terços	0,951	4	0,238	0,163	0,957
Erro	235,971	162	1,457		
Correção total	2040,893	180			

A Análise de Variância demonstrou diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% ($p < 0,05$) entre os sistemas de obturação, os cimentos estudados e a interação entre esses fatores, entretanto, não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os terços radiculares ($p > 0,05$) e suas interações com os outros 2 fatores.

Para esclarecer quais tipos de sistemas obturadores eram diferentes entre si, aplicou-se o teste complementar de Tukey-HSD (Tabela III).

Tabela III. Valores médios, desvio padrão, mínimo e máximo de tensão (MPa), para os sistemas de obturação.

	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Cond. lateral	2,01●	1,48	0,54	4,14
Obtura II	2,68◆	2,18	0,48	6,37
MicroSeal	2,96◆	2,72	0,50	7,49

*Símbolos diferentes indicam diferença estatisticamente significativa. Valor crítico = 0,45

Os resultados demonstraram que os sistemas Obtura II e MicroSeal apresentaram os maiores valores de tensão resultante no deslocamento do cimento do corpo-de-prova e foram estatisticamente semelhantes entre si ($p > 0,05$). Os espécimes obturados com a condensação lateral demonstraram os menores valores de adesividade e demonstraram diferença estatisticamente significativa comparativamente aos outros dois sistemas citados.

A Tabela IV apresenta os valores de média, desvio-padrão, mínimo e máximo de tensão para os cimentos empregados. O AH Plus apresentou maior valor de tensão que o Epiphany SE, com diferença significativa ($p < 0,05$).

Tabela IV. Valores de média, desvio-padrão e valores de mínimo e máximo de tensão (MPa) para os cimentos empregados.

	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Epiphany SE	0,75●	0,27	0,48	1,00
AH Plus	4,34◆	1,80	2,37	7,49

*Símbolos diferentes indicam diferença estatisticamente significativa. Valor crítico = 0,29

As interações entre sistemas de obturação x cimentos encontram-se descritas na Tabela V.

Tabela V. Valores médios, desvio padrão, mínimo e máximo de tensão (MPa), da interação sistemas obturadores X cimentos.

	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Cond. lateral X Epiphany SE	0,72●	0,23	0,54	0,99
Cond. lateral X AH Plus	3,29◆	0,98	2,37	4,14
Obtura II X Epiphany SE	0,79●	0,31	0,48	1,00
Obtura II X AH Plus	4,56■	1,48	2,85	6,37
MicroSeal X Epiphany SE	0,76●	0,29	0,50	0,95
MicroSeal X AH Plus	5,16■	2,22	3,66	7,49

*Símbolos diferentes indicam diferença estatisticamente significativa. Valor crítico = 0,85

Os resultados demonstraram que os sistemas Obtura II e MicroSeal associados ao cimento AH Plus apresentaram os maiores valores de tensão resultante no deslocamento do cimento do corpo-de-prova, com diferença estatisticamente significativa comparativamente às outras interações ($p < 0,05$), e a condensação lateral associada ao cimento Epiphany SE, os menores valores. Ressalta-se, também, que o cimento Epiphany SE associado a qualquer dos sistemas obturadores não apresentou diferença estatisticamente significativa entre eles ($p > 0,05$), e resultou nos menores valores de tensão.

A tabela VI apresenta os valores de média, desvio-padrão, mínimo e máximo de tensão para os terços radiculares. Os resultados não demonstraram diferença estatisticamente significativa entre esses terços ($p > 0,05$).

Tabela VI. Valores de média, desvio-padrão e valores de mínimo e máximo de tensão (MPa) para os terços radiculares.

	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Terço cervical	2,44♦	2,03	0,39	7,92
Terço médio	2,50♦	2,27	0,39	9,66
Terço apical	2,70♦	2,34	0,34	9,07

*Símbolos iguais indicam semelhança estatística.

A análise das falhas ocorridas após o teste de *push-out* mostrou que na maioria dos espécimes houve predomínio de falhas adesivas (60%), especialmente na interface dentina/cimento. Nos grupos em que se empregou o cimento AH Plus predominaram as falhas do tipo mista enquanto que para o cimento Epiphany SE houve predomínio de falha adesiva. O grupo Obtura II com o cimento AH Plus apresentou 17% de falha do

tipo coesiva. Os resultados do tipo de falha ocorrida em cada grupo estão descritos na Tabela VII.

Tabela VII. Percentual do tipo de falha ocorrido nos corpos-de-prova de cada grupo após teste de *push-out*.

Grupos Experimentais		Tipos de Falha		
		Adesiva (%)	Mista (%)	Coesiva (%)
Obtura II	AH Plus	23	60	17
Obtura II	Epiphany SE	93	7	0
MicroSeal	AH Plus	33	64	3
MicroSeal	Epiphany SE	87	13	0
Cond. lateral	AH Plus	43	57	0
Cond. lateral	Epiphany SE	77	23	0
TOTAL		60	37	3

As falhas dos tipos adesiva, mista e coesiva observadas com auxílio de lupa estereoscópica estão representadas na Figura 9, podendo-se visualizar, respectivamente, paredes do canal sem material obturador, parcialmente e completamente preenchidas com material.

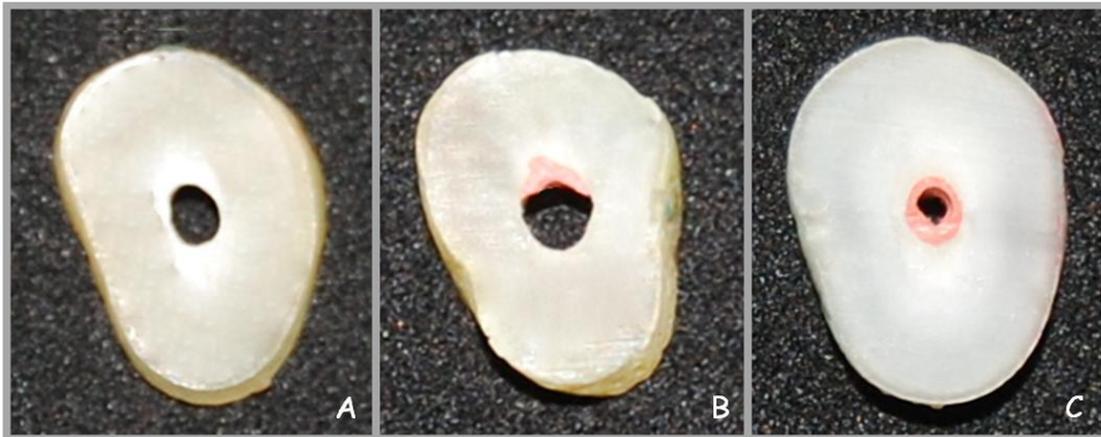


Figura 9. Imagens de corpos-de-prova com o tipo de falha encontrada. A) Falha adesiva (parede dentinária sem material obturador) (5X); B) Falha mista (parte de material obturador aderido à parede dentinária) (5X); C) Falha coesiva (material obturador aderido à parede dentinária) (5X)



Discussão

A implementação de procedimentos clínicos eficientes, rápidos, de simples execução e que minimizem a fadiga do cirurgião-dentista consiste em busca constante dos pesquisadores. A introdução de técnicas que empregam a guta-percha termoplastificada para obturação dos canais radiculares é empregada em consonância com este pensamento (SCHILDER, 1967; LANGELAND et al., 1987; DONLEY et al., 1991; SCOTT; VIRE, 1992; FELSTEAD et al., 1994; WU et al., 2002). Essas técnicas permitem a obtenção de material obturador com massa uniforme e homogênea, o que possibilita melhor adaptação às paredes do canal radicular (GENÇOGLU et al., 2008),

principalmente as dotadas de irregularidades, reentrâncias e variação anatômica (GOLDBERG et al., 2000).

Em relação aos aspectos metodológicos empregados nessa pesquisa, utilizou-se para a análise da força de união dos materiais obturadores às paredes do canal, o teste de *push-out*, uma vez que a Especificação 57 da American Dental Association (2000) não padronizou nenhum método para avaliar a adesividade dos cimentos obturadores. Entretanto, SOUSA-NETO et al. (2005) propuseram o teste de cisalhamento por extrusão (*push-out*) utilizando como corpo-de-prova a dentina intrarradicular, o que favorece a compreensão de como a adesão ocorre nas paredes dentinárias em condições mais próximas do uso clínico, comparativamente aos testes empregados por outros pesquisadores (TAGGER et al., 2002; SALEH et al., 2002). Esta metodologia foi reproduzida em outros estudos que utilizaram como corpos-de-prova discos de dentina de 8 mm (HARAGUSHIKU, 2007), 4 mm (ALFREDO et al., 2008; RACHED-JUNIOR et al., 2009) ou 1 mm de espessura (GONÇALVES, 2008; TEIXEIRA et al., 2009), obtidos dos diferentes terços da raiz. Neste estudo, utilizou-se o teste *push-out* em corpos-de-prova de 1,5 mm de espessura obtidos de cada terço radicular, por possibilitar a avaliação regional da adesividade dos materiais de uso intrarradicular e ser empregado em superfícies confinadas, como as paredes do canal radicular após preparo endodôntico.

Considerando-se os sistemas de obturação empregados, os resultados de adesividade do presente estudo, demonstraram que os espécimes obturados com MicroSeal e com Obtura II apresentaram maiores valores de adesividade, e se

comportaram de forma estatisticamente semelhantes entre si, comparativamente aos obturados com condensação lateral.

Esse resultado pode ser provavelmente explicado devido ao melhor escoamento e fluidez obtidos quando se utilizaram os sistemas com gutapercha termoplastificada (GILHOLLY et al., 2000; IBARROLA et al., 2002; WU et al., 2002; STREFEZZA, 2004; VENTURI, 2006), aliado ao procedimento da condensação vertical da mesma durante a obturação. Essa associação resultou em massa obturadora mais coesa, compacta e homogênea, com grande densidade de gutapercha e cimento pressionados contra as paredes dentinárias (KORSEN, 1997; SCHILDER, 2006). Este fato pode ter contribuído para melhor retenção micromecânica do material na superfície dentinária, o que se traduziu em maiores valores da força de união entre estas superfícies.

A condensação vertical da gutapercha fluida pode gerar uma força hidráulica de grande magnitude a ponto de possibilitar o preenchimento de canais laterais e irregularidades anatômicas (SCHILDER, 1967; BROSCO et al., 2003; CATHRO; LOVE, 2003; STREFEZZA, 2004; TEIXEIRA et al., 2004; SCHILDER, 2006). Por outro lado, a técnica de condensação lateral a frio não promove massa homogênea de gutapercha (BROSCO et al., 2003; CAMÕES et al., 2007), o que pode originar falhas na continuidade entre os cones e a parede do canal radicular, e diminuir a força de união do cimento às paredes dentinárias, conforme verificados no presente estudo.

Os sistemas MicroSeal e Obtura II termofluidificaram as respectivas gutaperchas nas bases aquecedoras próprias e, sequencialmente, no processo de obturação, foram submetidas à condensação vertical manual. No MicroSeal foi realizada uma etapa

intermediária de compactação mecânica da guta-percha, por meio de termocompactadores do próprio sistema que, devido ao atrito dos mesmos com a guta-percha inserida no canal radicular, tornou-a fluida e a pressionou em direção ao ápice. Apesar da existência desse procedimento de termocompactação mecanizada, o emprego do sistema MicroSeal não foi suficiente para promover variações na pressão da massa obturadora contra as paredes que resultassem em valores de força de união com diferença estatisticamente significativa, comparativamente ao Obtura II.

Outros estudos demonstraram que canais obturados com os sistemas MicroSeal e Obtura II apresentaram menor infiltração marginal (FERRAZ, 1999; JACOBSON et al., 2002), melhor qualidade de obturação (GOLDBERG et al., 2000; MAZOTTI, 2001; GENÇOGLU et al., 2008; KARABUCAK et al., 2008) e selamento apical (BROSCO et al., 2003; TAY et al., 2005), quando comparados com técnica da condensação lateral.

Os resultados do presente estudo mostraram que, em relação aos cimentos empregados, o AH Plus promoveu maior adesividade às paredes do canal quando comparado ao Epiphany SE. Sendo um cimento à base de resina epóxica, o cimento AH Plus penetra melhor nas microirregularidades devido ao seu escoamento e elevado tempo de polimerização (HARAGUSHIKU, 2007; ALFREDO et al., 2008). Essas propriedades dos cimentos de resina epóxica aliadas à coesão entre suas moléculas provavelmente promoveram, neste estudo, maior resistência ao deslocamento do material obturador da parede dentinária, resultando em maiores valores de tensão.

Em relação ao cimento Epiphany SE, os resultados inferiores podem ser explicados pelas interferências físicas e químicas durante o processo de polimerização.

Segundo NUNES et al. (2008), o oxigênio inibe a polimerização nas resinas compostas e aproximadamente 40 a 60 % das ligações de carbono permanecem insaturadas (FINGER et al., 1996). A fotoativação coronária também pode ter limitado o escoamento do cimento resinoso (TAY et al., 2005). Outro aspecto que pode interferir na reação de polimerização do cimento é a incapacidade de fotoativação do cimento em toda extensão do corpo-de-prova o que gera incompleta polimerização e resulta na presença de monômeros residuais (NUNES et al., 2008; RIBEIRO et al., 2008).

A análise de falhas ocorridas após o deslocamento do material obturador ilustra os maiores valores de adesividade encontrados para o cimento AH Plus, uma vez que a de maior incidência foi do tipo mista, independentemente do sistema de obturação empregado. Para os espécimes obturados com cimento Epiphany SE, houve maior prevalência da falha do tipo adesiva.

A interação entre os sistemas obturadores e os cimentos empregados proporcionou maiores valores de adesividade para o MicroSeal e Obtura II associados ao AH Plus, que pode ser explicado pela associação das propriedades físico-químicas e o procedimento da compactação vertical da guta-percha enquanto fluida, o que promoveu maior pressão da massa obturadora contra as paredes, melhorando o escoamento e retenção micromecânica do cimento, conforme já descrito anteriormente (BROSCO et al., 2003; CATHRO; LOVE, 2003; STREFEZZA, 2004; GESI et al., 2005; SCHILDER, 2006; KAYA et al., 2008). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos quando se utilizou o cimento Epiphany SE, independentemente do tipo de

técnica de obturação. A predominância de falha adesiva nestes grupos confirma a menor adesividade em relação aos grupos obturados com AH Plus.

Com relação aos terços radiculares, os valores de adesividade não apresentaram diferença estatisticamente significativa. Como a anatomia dos terços apresenta diferenças no número e tamanho do diâmetro dos túbulos dentinários (TAO; PASHLEY, 1988), esperava-se, no presente estudo, que no terço apical houvesse maior força de união do cimento à dentina, pelo fato de possuir maior densidade de fibras colágenas. Segundo NAKABAYASHI; PASHLEY (2000), a força de união é diretamente proporcional à soma das áreas das secções transversais dos espaços interfibrilares, portanto, a adesividade deveria se processar com maior eficiência nesta área.

Os resultados obtidos entre os terços podem ser explicados pelo fato de que, na metodologia empregada, houve instrumentação biomecânica ao longo do conduto, originando maior quantidade de remanescente da camada de *smear* pela dificuldade de remoção neste terço, interferindo negativamente na força de união do material obturador à parede dentinária (HÜLSMANN et al., 2005). Resultados similares foram encontrados por GONÇALVES (2008), porém o autor avaliou influência de diferentes soluções durante o preparo biomecânico na força de união do sistema Epiphany SE/Resilon, sem variar a técnica de obturação.

Apesar dos sistemas obturadores termomecânicos terem apresentado maiores valores de adesividade quando comparados à técnica de condensação lateral, não se pode afirmar que estes sistemas irão substituir inteiramente a técnica convencional.

Esse estudo abre perspectivas para que novas pesquisas sejam realizadas com outros sistemas e técnicas de obturação associadas a novos materiais obturadores.



Conclusões

Nas condições experimentais deste estudo, e com base nos resultados obtidos, foi possível concluir que:

- 1- Os sistemas de obturação MicroSeal e Obtura II promoveram maior força de união do material obturador às paredes dentinárias, comparativamente à condensação lateral;
- 2- O material obturador com cimento AH Plus, quando comparado ao com Epiphany SE, promoveu maior resistência adesiva às paredes dentinárias independentemente dos sistemas de obturação empregados.



Referências bibliográficas

ALFREDO, E.; SILVA, S. R.; OZÓRIO, J. E.; SOUSA-NETO, M. D.; BRUGNERA-JÚNIOR, A.; SILVA-SOUSA, Y. T. Bond strength of AH Plus and Epiphany sealers on root dentine irradiated with 980 nm diode laser. **Int. Endod. J.**, v. 41, n. 9, p. 733-40, 2008.

ANSI/ADA. American National Standards Institute/American Dental Association, Specification No. 57, Endodontic sealing materials New York, NY **J. Am. Dent. Assoc.**, 2000.

BERTRAND, M. F.; PELEGRINO, J. C.; ROCCA, J. P.; KLINGHOFER, A.; BOLLA, M. Removal of Thermafil root canal filling material. **J. Endod.**, v. 23, n. 1, p. 54-7, 1997.

BROSCO, V. H.; BERNARDILENI, N.; MORAES, I. G. In vitro evaluation of the apical sealing of root canals obturated with different techniques. **J. Appl. Oral Sci.**, v. 11, n. 3, p. 181-85, 2003.

BUDD, C. S.; WELLER, N. R.; KULILD, J. C. A comparison of thermoplasticized injectable gutta-percha obturation techniques. **J. Endod.**, v. 17, n. 6, p. 260-4, 1991.

CAMÕES, I. C. G.; VICTOR, F. L.; GOMES, C. C.; FREITAS, L. F.; PINTO, S. S. Estudo comparativo entre duas técnicas obturadoras: condensação lateral X Híbrida de Tagger. **Pesq. Bras. Odontoped. Clin. Integr.**, v. 7, n. 3, p. 217-22, 2007.

CATHRO, P. R.; LOVE, R. M. Comparison of Microseal and System B/Obtura II obturation techniques. **Int. Endod. J.**, v. 36, n. 12, p. 876-82, 2003.

ÇOBANKARA, F. K.; UNGOR, M.; BELLİ, S. The effect of two different root canal sealers and smear layer on resistance to root fracture. **J. Endod.**, v. 28, n. 8, p. 606-9, 2002.

COMBE, E. C.; COHEN, B. D.; CUMMINGS, K. Alpha-and beta-forms of gutta-percha in products for root canal filling. **Int. Endod. J.**, v. 34, n. 6, p.447-51, 2001.

DAMASCENO, J. L. N.; SILVA, P. G.; QUEIROZ, C. F. S.; OLIVEIRA, P. T. V.; PEREIRA, K. F. S. Estudo comparativo do selamento apical em canais radiculares obturados pelas técnicas cone único Protaper e termoplástica sistema TC. **RGO**, v. 56, n.4, p. 417-22, 2008.

DAVALOU, S.; GUTMANN, J. L.; NUNN, M. H. Assessment of apical and coronal root canal seals using contemporary endodontic obturation and restorative materials and techniques. **Int. Endod. J.**, v. 32, n. 5, p. 388-96, 1999.

DE-DEUS, G.; REIS, C.; BEZNOS, D.; ABRANCHES, A. M. G.; COUTINHO-FILHO, T.; PACIORNIK, S. Limited ability of three commonly used thermoplasticized gutta-percha techniques in filling oval-shaped canals. **J. Endod.**, v. 34, n. 11, p. 1401-5, 2008.

DONLEY, D. L.; DONLEY, R.; WELLER, N.; KULILD, J. C.; JURCAK, J. J. In vitro intracanal temperatures produced by low-and high-temperature thermoplasticized injectable gutta-percha. **J. Endod.**, v. 17, n.7, p. 307-9, 1991.

DULAC, K. A.; NIELSEN, C. J.; TOMAZIC, T. J.; FERRILLO Jr, P. J.; HATTON, J. F. Comparison of the obturation of lateral canals by six techniques. **J. Endod.**, v. 25, n. 5, p. 376–80, 1999.

FELSTEAD, A. M.; LUMLEY, P. J.; HARRINGTON, E. An in vitro investigation of Thermafil obturation at different temperatures. **Endod. Dent. Traumatol.**, v. 10, n. 3, p. 141-3, 1994.

FERRAZ, J. A. B. **Estudo "in vitro" da capacidade de selamento marginal apical promovido por três técnicas de obturação de canais radiculares.** Ribeirão Preto, 1999. 112p. Dissertação (Mestrado) curso de Odontologia da Universidade de São Paulo.

FINGER, W. J.; LEE, K. S.; PODSZUN, W. Monomers with low oxygen inhibition as enamel/dentin adhesives. **Dent. Mater.**, v. 12, n. 2. P. 256-61, 1996.

GENÇOGLU, N.; YILDIRIM, T.; GARIP, Y.; KARAGENC, B. YILMAZ, H. Effectiveness of different gutta-percha techniques when filling experimental internal resorptive cavities.

Int. Endod. J., v. 41, n. 10, p. 836-42, 2008.

GEORGE, S. W.; PICHARDO, M. R.; BERGERON, B. E.; JEANSSONE, B. G. The effect of formalin storage on the apical microleakage of obturated canals. **J. Endod.**, v. 32, n. 9, p. 869-71, 2006.

GESI, A.; RAFFAELLI, O.; GORACCI, C.; PASHLEY, D. H.; TAY, F. R.; FERRARI, M. Interfacial strength of resilon and gutta-percha to intraradicular dentin. **J. Endod.**, v. 31, n. 11, p. 809-13, 2005.

GILHOOLY, R. M. P.; HAYES, S. J.; BRYANT, S. T.; DUMMER. P. M. H. Comparison of lateral condensation and thermomechanically compacted warm α -phase gutta-percha with single cone for obturation curved root canals. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, v. 91, n. 1, p. 89-94, 2001.

GOLDBERG, F.; ARTAZA, L. P.; SILVIO, A. Effectiveness of different obturation techniques in the filling of simulated lateral canals. **J. Endod.**, v. 27, n. 5, p. 362-4, 2001.

GOLDBERG, F.; MASSONE, E. J., ESMORIS, M.; ALFIE D. Comparison of techniques for obturating experimental internal resorptives cavities. **Endod. Dent. Traumatol.**, v. 16; n. 3, p. 116-21, 2000.

GONÇALVES, L. **Avaliação da força de união do sistema obturador Epiphany/Resilon na superfície dentinária intra-radicular.** Ribeirão Preto, 2008, 115 p. Dissertação (Mestrado). Curso de Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto.

HARAGUSHIKU, G. A. **Avaliação do efeito de diferentes tratamentos da superfície dentinária sobre a resistência de união à dentina de cimentos endodônticos.** Ribeirão Preto, 2007, 113p. Dissertação (Mestrado). Curso de Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto.

HÜLSMANN, M.; PETERS, O. A.; DUMMER, P. M. H. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. **E. Topics**, v. 10, n. 1, p. 30-76, 2005.

IBARROLA, J. L.; REYNOLDS, R. K.; HERMSEN, M. S.; HOWARD, J. H.; KNOWLES, K. I. Evaluation of three methods of obturation using the Obtura II system. **Braz. J. Oral Sci.**, v. 1, n. 3, p. 126-8, 2002.

INGLE, J. I.; WEST, J. D. Obturation of the radicular space. In: INGLE, J. L.; BAKLAND, L. K. **Endodontics**. 4a. ed. Philadelphia: LEA; FEBIGER; cap. 4, p. 288-319, 1994.

JACOBSON, H. L. J.; XIA, T.; BAUMGARTNER, C.; MARSHALL, G.; BEELER, W. J. Microbial leakage evaluation of the continuous wave of condensation. **J. Endod.**, v. 28, n. 4, p. 269-71, 2002.

KARABUCAK, B.; KIM, A.; CHEN, V.; IQBAL, M. K. The comparison of gutta-percha and resilon penetration into lateral canals with different thermoplastic delivery systems. **J. Endod.**, v. 34, n. 7, p. 847-49, 2008.

KAYA, B. U.; KEÇECI, A. D.; ORHAN, H. BELLI, S. Micropush-out bond strengths of gutta-percha versus thermoplastic synthetic polymer-based systems – an *ex vivo* study.

Int. Endod. J., v. 41, n. 3, p. 211-18, 2008.

KORZEN, B. H. Endodontic obturation using the Microseal technique. **Oral Health.**, v. 87, n. 10, p. 67–73, 1997.

LANGELAND, K.; LIAO, K.; COSTA, N.; PASCON, E. A. Efficacy of Obtura and Ultrafil root filling devices. **J. Endod.**, v. 13, n. 3, p. 135, 1987.

LEONARDO, M. R.; CERVI, D. A.; TANOMARU, J. M. G.; SILVA, L. A. B. Effect of different rotary instrumentation techniques and thermoplastic filling on apical sealing. **J. Appl. Oral Sci.**, v. 12, n. 1, p. 89-92, 2004.

LIPSKI, M. In vitro infrared thermographic assessment of root surface temperatures generated by high-temperature thermoplasticized injectable gutta-percha obturation technique. **J. Endod.**, v. 32, n. 5, p. 438-41, 2005.

MATHIAS-JUNIOR, O.; SOUZA-GABRIEL, A. E.; MIRANDA, C. E. S.; PÉCORÁ, J. D.; SILVA-SOUSA, Y. T.; SOUSA-NETO, M. D. Solubility of Epiphany endodontic sealer prepared with resinous solvent. **J. Endod.**, v. 35, n. 5, p. 715-8, 2009.

MAZOTTI, D.; SIVIERI-ARAUJO, G.; BERBERT, F. L.; BONETTI-FILHO, I. In vitro evaluation of the obturation ability, adaptation and compaction of gutta-percha in the root canal system employing different filling techniques. **Acta Odontol. Latinoam.**, v. 21, n. 1, p. 3-9, 2008.

McROBERT, A. S.; LUMLEY, P. J. An *in vitro* investigation of coronal leakage with tree gutta-percha backfilling techniques. **Int. Endod. J.**, v. 30, n. 6, p. 413-417, 1997.

NAKABAYASHI, N.; PASHLEY, D. H. **Hibridização dos tecidos dentais duros**. 1ª. ed. São Paulo: Quintessence, p. 129, 2000.

NUNES, V. H.; SILVA, R. G.; ALFREDO, E.; SOUSA-NETO, M. D.; SILVA-SOUSA, Y. T. C. Adhesion of Epiphany and AH Plus sealers to human root dentin treated with different solutions. **Braz. Dent. J.**, v. 19, n. 1, p. 46-50, 2008.

ORDINOLA-ZAPATA, C. M.; BRAMANTE,; MORAES, I. G.; BERNARDINELI, N.; GARCIA, R. B.; GUTMANN, J. L. Analysis of the gutta-percha filled area in C-shaped mandibular molars obtured with a modified MicroSeal techniques. **Int. Endod. J.**, v. 42, n. 3, p. 186-97, 2009.

PENG, L.; YE, L.; TAN, H.; ZHOU, X. Outcome of Root Canal Obturation by Warm Gutta-Percha versus Cold Lateral Condensation: A Meta-analysis. **J. Endod.**, v. 33, n. 2, p. 106-9, 2007.

RACHED-JUNIOR, F. J. A.; SOUZA-GABRIEL, A. E.; ALFREDO, E.; MIRANDA, C. E. S.; SILVA-SOUSA, Y. T. C.; SOUSA-NETO, M. D. Bond strength of epiphany sealer prepared with resinous solvent. **J. Endod.**, v. 35, n. 2, p. 251-5, 2009.

RESENDE, L. M.; RACHED-JUNIOR, F. J.; VERSIANI, M. A.; SOUZA-GABRIEL. A. E.; MIRANDA, C. E.; SILVA-SOUSA, Y. T.; SOUSA-NETO, M. D. A comparative study of physicochemical properties of AH Plus, Epiphany, and Epiphany SE root canal sealers. **Int Endod J.**, v. 42, n. 9, p. 785-93, 2009.

REZENDE, C. B.; BOMBANA, A. C. avaliação "in vitro" da capacidade de selamento marginal apical de uma técnica de obturação empregando gutta-percha termoplastificada associada ou não a cimento endodôntico. **Rev. Pós-Grad.** (São Paulo), v. 6, n. 2, p. 132-8, 1999.

RIBEIRO, F. C.; SOUSA-GABRIEL, A. E.; MARCHESAN, M. A.; ALFREDO, E.; SILVA-SOUSA, Y. T; SOUSA-NETO, M. D. Influence of different endodontic filling materials on root fracture susceptibility. **J. Dent.**, v. 36, n. 1, p. 36-73, 2008.

SALEH, I. M.; RUYTER, I. E.; HAAPASALO, P. M. P.; ØRSTAVIK, D. The effects of dentine pretreatment on the adhesion of root-canal sealers. **Int. Endod. J.**, v. 35, n.10, p. 859-66, 2002.

SCHILDER, H. Filling root canals in three dimensions. **Dent. Clin. North Am.**, v. 11, n. 5, p. 723-44, 1967.

SCHILDER, H. Filling root canals in three dimensions. **J. Endod.**, v. 32, n. 4, p. 281-90, 2006.

SCOTT, A. C., VIRE, D.E. An evaluation of the ability of a dentin plug to control extrusion of thermoplasticized gutta-percha. **J. Endod.**, v. 18, n. 2, p. 52-7, 1992.

SLY, M. M.; MOORE, K.; PLATT, J. A.; BROWN, C. E. Push-out bond strength of a new endodontic obturation system (Resilon/Epiphany). **J. Endod.**, v. 32, n. 2, p. 160-2, 2007.

SOUSA-NETO, M. D.; COELHO, F. I.; MARCHESAN, M. A.; ALFREDO, E.; SILVA-SOUSA, Y. T. C. Ex vivo study of the adhesion of an epoxy-based sealer to human dentine submitted to irradiation with Er:YAG and Nd:YAG. **Int. Endod. J.**, v. 38, n. 12, p. 866-70, 2005.

STREFEZZA, F. **Avaliação quantitativa e qualitativa da extrusão apical em técnicas de obturação termoplastificada.** São Paulo, 2004, 113p. Tese (Doutorado). Curso de Odontologia da Universidade de São Paulo.

TAGGER, M.; TAGGER, E.; TJAN, A. H. L.; BAKLAND, L. K. Measurement of adhesion of endodontic sealers to dentin. **J. Endod.**, v. 28, n. 5, p. 351-54, 2002.

TAO, L.; PASHLEY, D. Shear bond strengths to dentin: effect of surface treatments, depth and position. **Dent. Mater.**, v. 4, n. 7, p. 371-8, 1988.

TAY, F. B.; LOUSHINE, R. J.; WELLER, R. N.; KIMBROUGH, W. F.; PASHLEY, D. H.; MAK, Y. F.; LAI, C. N.; RAINA, R.; WILLIAMS, M. C. Ultrastructural evaluation of the apical seal in roots filled with a polycaprolactone-based root canal filling material. **J. Endod.**, v. 31, n. 7, p. 514-9, 2005.

TEIXEIRA, F. B.; TEIXEIRA, E. C. N.; THOMPSON, J. Y.; TROPE, M. Fracture resistance of roots endodontically treated with a new filling material. **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 135, n. 5, p. 646-52, 2004.

TEIXEIRA, C. S.; ALFREDO, E.; THOME, L. H.; GARIBA-SILVA, R.; SILVA-SOUSA, Y. T.; SOUSA-NETO, M. D. Adhesion of an endodontic sealer to dentin and gutta-percha: shear and push-out bond strength measurements and SEM analysis. **J. Appl. Oral Sci.**, v. 17, n. 2, p. 129-35, 2009.

ÜNAL, G. Ç.; KAIA, B. U.; TAÇ, A. G.; KEÇECE, A. D. A comparison of the efficacy of conventional and new retreatment instruments to remove gutta-percha in curved root canals: an *ex vivo* study. **Int. Endod. J.**, v. 42, n. 4, p. 344-50, 2009.

UNGOR, M.; ONAY, E. O.; ORUCOGLU, H. Push-out bond strengths: the Epiphany-Resilon endodontic obturation system compared with different pairings of Epiphany, Resilon, AH Plus and gutta-percha. **Int. Endod. J.**, v. 39, n. 8, p. 643-7, 2006.

VENTURI, M. Evaluation of canal filling after using two warm vertical gutta-percha compaction techniques in vivo: a preliminary study. **Int. Endod. J.**, v. 39, n. 7, p. 538-46, 2006.

WU, M. K.; SLUIS, L. W. M. D.; WESSELINK, P. R. A preliminary study of the percentage of gutta-percha filled area in the apical canal filled with vertically compacted warm gutta-percha. **Int. Endod. J.**, v. 35, n. 6, p. 527-35, 2002.



Anexos

Anexo I



Memorando ComÉt/ N.º 071/09

Para: **Edson Alfredo**

De: **Luciana Rezende Alves de Oliveira**
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos

Data: 16/6/2009

Projeto de Pesquisa ComÉt: **071/09**

Prezado (a) Senhor (a),

Vimos por meio desta informar que Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade de Ribeirão Preto CEP/UNAERP analisou e aprovou sem restrições, o Projeto intitulado "Influência dos sistemas de obturação Microseal e Obtura II na força de união de diferentes materiais endodônticos à dentina intrarradicular." tendo como pesquisador(a) Edson Alfredo, em reunião ocorrida na data de 1/6/2009, registrado sobre o ComÉt: 071/09

Temos ciência de que os estudos estão sendo conduzidos na Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP.

Solicitamos que sejam encaminhados os relatórios parciais e finais, bem como envie-nos possíveis emendas e novos termos de consentimento livre e esclarecido, notifique qualquer evento adverso sério ocorrido no centro e novas informações sobre a segurança do estudo para que possamos fazer o devido acompanhamento.

Sem mais para a oportunidade,

Atenciosamente.

Prof.ª Dr.ª Luciana Rezende Alves de Oliveira
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos
Universidade de Ribeirão Preto

Anexo II



DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O Obtura é destinado a dentistas profissionalmente qualificados, endodontistas e clínicos odontológicos para aquecer guta percha e colocar em canais de dentes humanos previamente tratados, a fim de promover uma rápida e completa obturação do canal.

Para a escrita deste manual, consideramos um certo nível entendimento e conhecimento prévio do assunto; se a qualquer momento o leitor se sentir oprimido ou inseguro, por favor, pare o uso e ligue para a J. Morita Brasil imediatamente. Nós valorizamos a **segurança acima de tudo**.

A novidade com o Obtura é a peça de mão com pontas permutáveis. *Qualquer* peça de mão Obtura pode ser usada com qualquer unidade de controle Obtura. As vantagens para o usuário são várias, incluindo o conceito "hot spare" (um em uso enquanto o outro está sendo desinfetado). A nova peça de mão **não pode** ser pré-ajustada para modelos anteriores.

É novidade também, o controle de temperatura digital "push-button" para maior precisão, ajustes programáveis e a função de memória que armazena 5 temperaturas selecionadas para sua conveniência.

DESEMBALAGEM E MONTAGEM

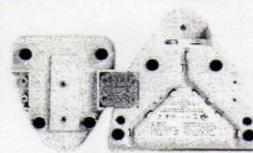
Cheque todas as embalagens verificando se existem sinais de danos, relate imediatamente qualquer alteração verificada para as reclamações sejam resolvidas em tempo hábil.

Remova a embalagem da transportadora. Guarde todos os materiais da embalagem do produto para acondicionamento em futuro transporte.

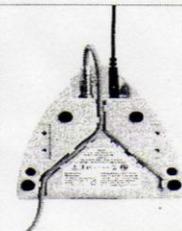
Remova a unidade principal, a(s) peça(s) de mão, suporte da peça de mão (que está com o suporte, encaixe e seus parafusos), fonte de alimentação, instruções, acessórios e caixa de acessórios. Confira se todos os itens estão presentes.

Desembulhe a unidade principal e coloque em uma superfície lisa. Acomode a unidade de maneira que ao estender o cabo você não puxe a unidade para fora da superfície! O comprimento do cabo da peça de mão é aproximadamente 224 cm.

Coloque o suporte da peça de mão ao lado da unidade de controle. O suporte fornecido para a peça de mão pode ser encaixado no Obtura em ambos os lados. Depois de determinar qual lado, simplesmente remova os parafusos existentes na parte inferior do suporte e use-os para prender as partes uma à outra nos orifícios pré-existentes conforme pode ser visto na figura ao lado.



Ligue o conector da peça de mão na parte traseira da unidade de controle, note o alinhamento do "ponto vermelho" (posição de 12 horas), um clique indicará o encaixe correto. O usuário deve passar o cabo para sair à frente da unidade, inverta o Obtura sobre uma superfície lisa e suave, pressione o cabo nos trilhos existentes deixando um laço pequeno próximo ao conector conforme a figura ao lado. O cabo pode sair da frente-esquerda ou da frente-direita; ou, sem usar os encaixes do cabo, da parte traseira.



Abra a caixa e remova a fonte de alimentação e tomadas macho. Escolha a tomada correta para sua instalação elétrica e conecte-a à fonte de alimentação. Ligue o conector à parte traseira da unidade. Ligue a fonte de alimentação à eletricidade. O display da unidade irá indicar momentaneamente a versão de instalação e depois apaga. *Isto apenas ocorre na primeira conexão à energia.*



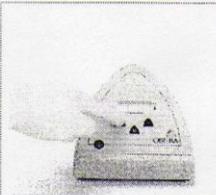
OPERAÇÃO

A operação do Obtura foi desenhada para ser intuitiva, mas para entender completamente o instrumento e suas características principais, por favor, leia esta seção.

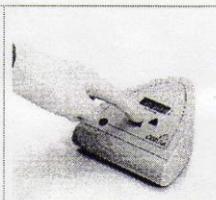
Existem quatro interruptores táteis na frente do Obtura e um visor LCD. As funções dos quatro interruptores são: Liga/Desliga, Elevar a Temperatura, Abaixar a Temperatura e Memória. O display de três dígitos indica a operação de temperatura em graus centígrados e os pré-ajustes de memória (quando ativado). A seguir há a descrição para cada um deles.

Pressione a tecla Liga/Desliga para ativar a unidade, o display irá demonstrar a última temperatura pré-determinada usada. Depois de 5 segundos, a temperatura atual do aquecedor será indicada, aquecendo até a temperatura pré-ajustada. Pressione novamente para desligar.

Com a unidade ligada, pressione a tecla de aumento da temperatura para elevar a temperatura alvo, em incrementos de um grau, do aquecedor Obtura. A tecla de redução da temperatura diminuirá a temperatura alvo, também de um em um grau. Se pressionar e segurar qualquer uma das duas teclas separadamente, o ajuste da temperatura irá aumentar/diminuir em uma taxa de aproximadamente 2°C por segundo.



A tecla de Memória recupera as temperaturas pré-programadas. Uma pressão rápida mostrará a letra M e o número de posição pré-determinada. A temperatura associada com a memória será mostrada no visor de três dígitos. Para programar a unidade para esta temperatura, nenhuma outra ação é exigida, pois depois de 5 segundos esta será a nova temperatura programada e seu valor será apresentado no visor. Para ter acesso à outra memória programada, pressione o botão memória para exibir a posição de memória atual, e novamente dentro de 5 segundos para avançar para a próxima posição de memória.



Para apagar a posição de memória, pressione a tecla memória, como indicado, até o número da memória a ser modificada ser mostrada. Então, dentro de 5 segundos, ajuste a temperatura desejada com as teclas para elevar e abaixar a temperatura. A memória e o display estão agora programados para a nova temperatura. Após 5 segundos sem pressionar nada o Obtura irá mudar a programação da temperatura para a nova, indicando a temperatura alvo atual até que uma nova programação seja feita. Memórias pré-programadas são salvas mesmo durante uma queda de energia como se fosse a última temperatura operacional (mesmo que não seja uma memória pré-fixada).

O Obtura necessita (aproximadamente) 120 segundos, para aquecer da temperatura ambiente (temperatura ambiente de aproximadamente 25 °C) para temperatura máxima operacional de 200°C.

Para sua conveniência, a tabela seguinte pode ser usada como uma referência.

Número da Memória	Pré-Fixada de Fábrica	Nova Programação	Data
M1	140°C		
M2	150°C		
M3	170°C		
M4	180°C		
M5	200°C		

Anexo III

MANUAL DE OPERAÇÃO MICROSEAL

MicroSeal Gutta-Percha Heater
 Operation and Maintenance Instructions
 NH220 (Continental Europe)
 NH220 GB (Great Britain)
 NH110 (USA)

For additional information or answers to questions you may have regarding the use of this device, contact one of the following:

Analytic Endodontics
 1332 S. Lone Hill Ave.
 Glendora, Ca. 91740 USA
 ph# (800) 346-3636
 Fax# (909) 596-6530

European Union Authorized
 Representative:
 CEpartner4U
 2635 HL; 33 Den Hoom. NL
 Mobil: +31 (0) 6-516.536.26

To receive optimum performance and service life from this device, please read through this entire Operation and Maintenance sheet before using the Gutta-Percha Heater.

Specifications

These units have been designed, built and tested to comply with the following requirements:

C22.2 No 0-M91-

General Requirements - Canadian
 Electrical Code, Part II

CSA Std C22.2 No 601- M90-
 CSA 601.1 Supplement 1:1994

Safety of Medical Electrical
 Equipment, Part I, General
 Requirements for Safety

IEC Publication 601-1 (1988)
 IEC 601 - 1 Amendment 1:1991
 IEC 601 - 1 Amendment 2 : 1995

Safety of Medical Electrical
 Equipment, Part 1, General
 Requirements for Safety

EN 60601-1-2:1993(EN 55011:1991 Group 1 Class B)
 EN 60601-1-2:1993 (EN 500082 - 1:1992)

Emission Test Spec.
 Immunity Test Spec.

Attention

Equipment not suitable for use in the presence of a flammable anesthetic mixture with air or with oxygen or nitrous oxide.

Environmental Considerations

Operating Temp.: 5° - 70°C/40° - 160°F	Storage Temp.: -20° - 80°C/-4° -176°
Humidity: 8% - 80%	Humidity: 5% - 90%
Feet: 0 - 10,000 feet	Feet: 0 - 45,000 feet

Note: Technical specifications are subject to change without notice

Fuse Replacement

To check the fuse, unplug power cord from the wall receptacle. Locate the fuse holder on the rear of the unit. Use a wide flat blade screwdriver to remove the fuse holder cover. Insert the screwdriver into the slot of the fuse holder cover and rotate the fuse holder cover counter-clockwise one quarter turn. The fuse holder and fuse should pop out to enable you to pull it out the rest of the way. Replace with new fuse. If fuse blows again, return the heater for service.

Do not use any other fuse rating other than the indicated fuse.

Fuse type: 2AG, Slow Blow, 250V
 NH110 - 1.1/2 Amp - (Replacement PN. #MMA-4011-2)
 NH220/NH220GB - 3/4 Amp - (Replacement PN. #MMA-4011-1)

Maintenance/Cleaning

Note: Unplug heater before performing cleaning.

Note: Heater block can be cleaned while it is still warm, this will make it easier to remove excess Gutta-Percha.

1. Keep liquids from spilling onto or into the unit.
2. Periodically clean the exterior surface by wiping with a clean cloth.
3. Should the console casing become dirty, wipe with a cloth slightly dampened with water or disinfectant.
4. To clean heater block, remove cover cap by pulling it away from top of housing.
5. Use gauze pad coated with alcohol to wipe off the heater block.
6. Use a cotton-tipped applicator to clean out the cartridge socket in the heater block.

Control Panel

1. Heater Console - Plastic Enclosure, housing all of the control electronics.
2. Heater Block - Heater block acts as a holder for the Gutta-Percha syringe while heating up the Gutta-Percha material.
3. Power Switch - toggles main power on and off. (I) indicates on and (O) indicates off.
4. "Power On" Indicator light - Green Light is on when main power is on.
5. "Heating" Indicator light - Red Light is on when warming up and off when heater reaches the "preset" temperature.
6. Fuse Holder - Location for replaceable fuse.
7. Power Cord - Main power cord (Continental Europe, version).
8. Cover Cap - Cover for heater block. Removable for cleaning. (Replacement Part number: MMA-4011)
9. Power Cord - Main power cord (Great Britain, version).
10. Fuse - Replaceable fuse, Type 2AG, SlowBlow, 250V, (see above for size)
11. Fuse Holder - Removable holder for replacing blown fuse.(Replacement Part Number: MMA-4050).
12. Power Cord - Main power cord (USA, version).

Attention

This symbol indicates that the surface is warm to the touch

Operation

Refer to figure 1-1 on back page.

After you have familiarized yourself with the layout of the Control Panel you are ready to try the system.

1. Locate your Heater Console in a safe place. Place it on a solid flat surface where its cord will be out of the way and where it is not likely to be knocked to the floor.
2. Turn the power switch located in the left side panel to the "ON" position. The green "Power On" indicator light on top of the console will light up.
3. The red "Heating" indicator light on the top of the console will go out when the heater has reached the "preset" temperature of 195°F (about 1-2 min.).

Note: While in use, the red "Heating" indicator light will go on and off periodically. This is normal and is indicative of the heater element cycling on and off to maintain the nominal temperature of 200° +/-5°.

4. Place the syringe with Gutta-Percha cartridge into the socket hole of the heater. The syringe will take about 10-15 seconds to heat to the correct temperature for use.

Refer to Gutta-Percha cartridge use instructions for more information.

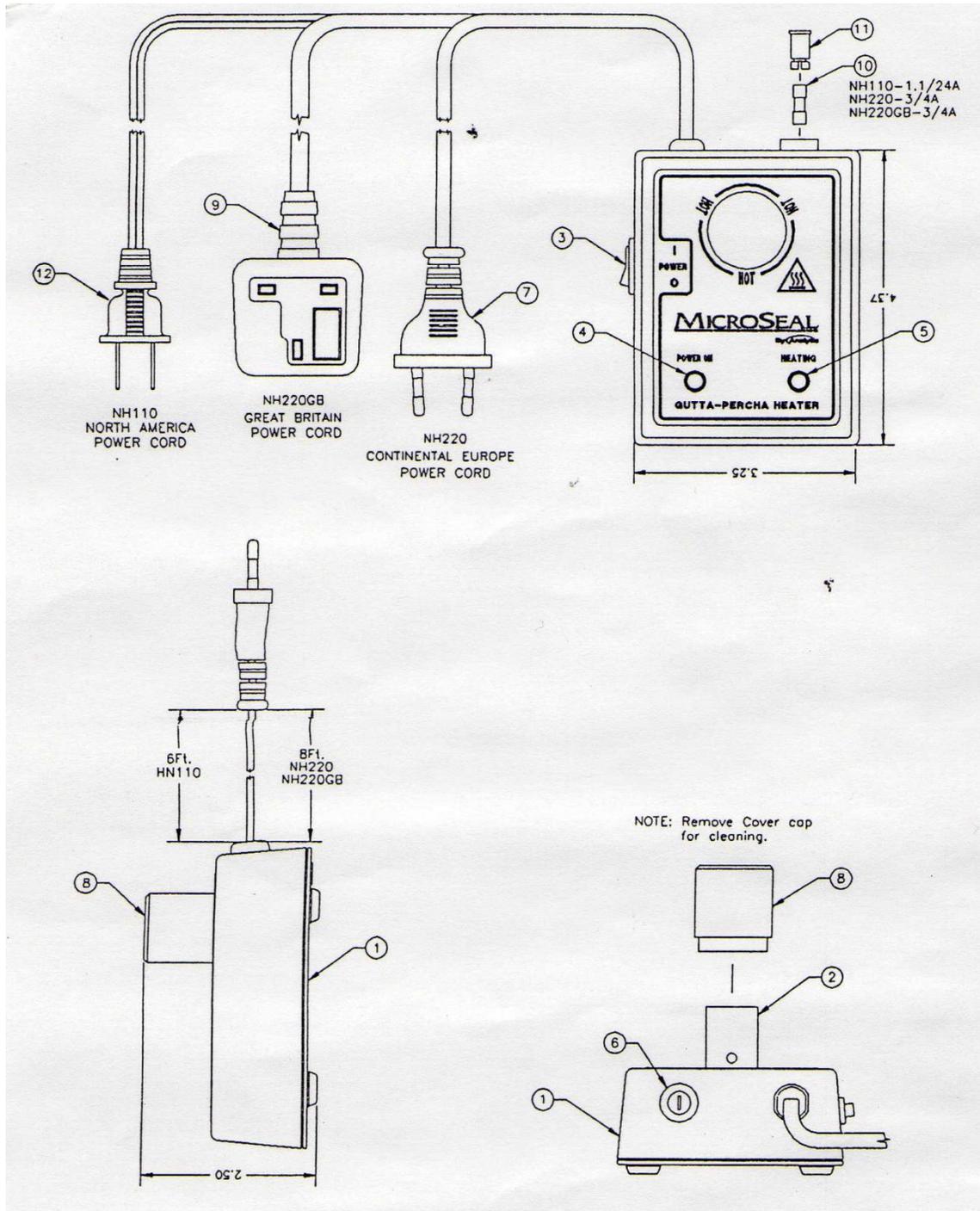
This equipment shall only be serviced by the manufacturers qualified personnel.

Product Warranty

The MicroSeal Gutta-Percha Heater, including console and power cord is warranted to be free from defects in material and workmanship for a period of one (1) year from the date of shipment. This warranty is valid only if the product has been operated and maintained in accordance with the enclosed instructions.

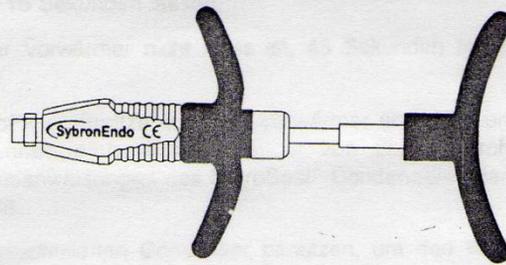
The warranty is null and void if the product has been subject to abuse or misuse, and it does not apply to normal wear. Sole liability under this warranty is limited to the repair or replacement of the product. No other warranties are expressed or implied.

For warranty or non-warranty repair of the product, return freight prepaid to the above listed address or representatives.



MICROSEAL

CE



077-3053 revB

MICROFLOW™ SYRINGE**For use with Microflow™ Gutta Percha Cartridges.****Using the MicroFlow™ Syringe :**

1. Remove one MicroFlow™ Gutta Percha Cartridges from the package (sold separately), and screw it onto the appropriate post of the MicroFlow™ Syringe.
2. Place the MicroFlow™ Syringe - Cartridge-end first - into the MicroSeal™ Heater.
3. If the Heater has already warmed up, leave the MicroFlow™ Syringe in the MicroSeal™ Heater for approximately 15 seconds.
4. If the Heater has not warmed up, allow 45 seconds for the Heater to create sufficient heat.
5. Remove the MicroFlow™ Syringe from the Heater, and coat a MicroSeal™ Condenser with a smooth, uniform layer of Gutta Percha as described in the instructions for use that are packaged with MicroSeal™ Condensers or you MicroSeal™ Starter Kit.
6. Use the coated Condenser to complete root canal obturation as described in the instructions for use that are packaged with MicroSeal™ Condensers or you MicroSeal™ Starter Kit.
7. The MicroFlow™ Syringe is designed for use only with MicroFlow™ Gutta Percha Cartridges and the MicroSeal™ Heater. Use of this product with other cartridges or heaters will void any warranties, trial periods or exchange policies.

Disinfection :

A surfactant may be used. Do not immerse the MicroFlow™ in disinfectant solutions.

English

SybronEndo

SYBRONENDO - 1332 S. Lone Hill Ave - Glendora, CA 91740 - Phone : (714) 516-7979
 European Union Representative : KERR Italia, SPA - Via Passanti, 33 - I-84016 Scafati (SA) ITALY

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)