



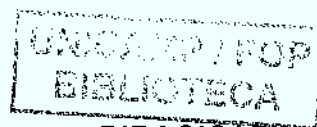
1290004915

TCE/UNICAMP
R618r
FOP

MYRIAN ALTIERES BRAGA RODRIGUES

**REMOÇÃO DO MATERIAL OBTURADOR EM RETRATAMENTOS
ENDODÔNTICOS**

Monografia apresentada ao Curso de
Especialização de Endodontia da
Faculdade de Odontologia de
Piracicaba da Universidade Estadual
de Campinas, para obtenção do título
de Especialista em Endodontia.



PIRACICABA

2010

17064

MYRIAN ALTIERES BRAGA RODRIGUES

**REMOÇÃO DO MATERIAL OBTURADOR EM RETRATAMENTOS
ENDODÔNTICOS**

Monografia apresentada ao Curso de
Especialização de Endodontia da
Faculdade de Odontologia de
Piracicaba da Universidade Estadual
de Campinas, para obtenção do título
de Especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. José Flávio Affonso
de Almeida

PIRACICABA
2010

Univ. _____
TCE/UNICAMP
R618r
Vol. _____ Ex. _____
Tombo 4915
C ☐ D ☒
Proc. 10P-134/10
Preço R\$ 11,00
Data 12/08/10
767849

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

R618r Rodrigues, Myrian Altieres Braga.
Remoção do material obturador em retratamentos
endodônticos. / Myrian Altieres Braga Rodrigues. -- Piracicaba,
SP: [s.n.], 2010.
39f.

Orientador: José Flávio Affonso de Almeida.
Monografia (Especialização) – Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Endodontia. 2. Canal radicular. I. Almeida, José Flávio
Affonso de. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

Dedico este trabalho ao meu esposo por todo o incentivo, companheirismo e amor.

Ao meu filho, José Neto, alegria da minha vida que me possibilita experimentar a cada dia a forma mais pura de amor.

Aos meus pais, por todo o carinho, por todo amor dado ao meu filho perante as minhas ausências.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela providência e proteção, pelas amizades conquistadas e pela realização de mais este sonho.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pela oportunidade de aprimorar meus conhecimentos com profissionais tão capacitados.

"A mais bela coragem é a confiança
que devemos ter na capacidade do
nosso esforço."
(COELHO NETO)

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 DESENVOLVIMENTO	9
2.1 Retratamento endodôntico	9
2.2 Solventes	15
2.3 Instrumentos rotatórios	22
2.4 Instrumentos manuais	24
2.5 Técnica manual e rotatória	21
3 DISCUSSÃO	30
4 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33

RESUMO

O retratamento de canais radiculares é uma prática comum na endodontia devido a falhas relacionadas à deficiência no próprio preparo do canal, como decorrência de acidentes de sua própria obturação ou por ausência de uma resposta positiva do organismo diante da terapia estabelecida. O retratamento é a primeira opção para os casos de insucesso da terapia endodôntica. Para que possa ser realizado, é preciso remover o material obturador pré-existente no canal radicular. Diversas são as técnicas empregadas com a finalidade de desobturar os canais radiculares de dentes que necessitam de reintervenção. O uso de solvente facilita este procedimento. O ideal é que não seja agressivo aos tecidos periapicais. Com o advento da instrumentação rotatória, a desobturação dos canais radiculares tornou-se um procedimento mais rápido e menos cansativa para o profissional, devido ao menor tempo de trabalho empregado para se chegar ao comprimento desejado no interior do canal radicular poupando esforços manuais. Caso a técnica utilizada para a remoção do material obturador seja com o sistema rotatório, é dispensável o uso de solvente.

1 INTRODUÇÃO

A terapia endodôntica convencional obteve grandes avanços nos últimos anos. Com o advento de novas técnicas e materiais, tanto para o preparo químico-mecânico quanto para a obturação do sistema de canais radiculares, os índices de sucesso estão cada vez maiores. O fracasso do tratamento endodôntico, quando obedecidas todas as diretrizes, ocorre em, aproximadamente, em 10% dos casos (Glickman & Guttman, 1992).

Quando ocorre alguma falha em um tratamento endodôntico, seja ela constatada pela presença de sinais, sintomas clínicos ou por alterações radiográficas, uma nova terapêutica deve ser instituída.

Apesar do elevado índice de sucesso que a terapia endodôntica alcança, é comum deparar-se, na clínica, com pacientes que traduzem fracasso desta terapêutica (Friedman & Stabholz, 1986).

Segundo (Friedman & Stabholz, 1986; Stabholz, Friedman e Tamse, 1994), diante do insucesso do tratamento endodôntico observado em fatores clínicos e radiográficos, deve-se indicar, primeiramente, o retratamento endodôntico. Para Crump (1979), o retratamento endodôntico tem-se mostrado uma boa solução para os casos de fracasso, permitindo resultados satisfatórios. Este autor relaciona o insucesso do tratamento endodôntico à obturação incompleta do canal radicular.

Durante os retratamentos de canais radiculares, a desobturação pela necessidade de remoção do material obturador exige procedimentos técnicos que permitam sua execução de maneira rápida e eficaz, proporcionando o sucesso almejado com o mínimo de horas clínicas. Em vista disso, a endodontia tem buscado aprimoramentos deste procedimento com a utilização de técnicas alternativas, não só eficazes perante os diversos materiais obturadores, mas também que proporcionem a redução do tempo operacional e evitem ao máximo, extrusão de resíduos de material obturador para os tecidos periapicais.

Muitas técnicas têm sido propostas na remoção do material obturador, uma vez que a remodelação, a conformação adequada e a completa limpeza do canal são de grande importância durante o retratamento. O aprimoramento científico sempre crescente experimentado pela endodontia, especialmente nas últimas décadas e, conseqüentemente, maior exigência de qualidade dos tratamentos por parte dos clínicos e pacientes, tornaram os retratamentos de canais cada vez mais

frequentes nas clínicas odontológicas; uma das tarefas mais difíceis do retratamento, é a desobturação dos canais, tornando-se de grande importância a orientação dos clínicos com relação aos solventes e às técnicas a serem utilizadas, a fim de que seu trabalho seja menos árduo e mais rápido possível (Bueno, Valdrighi, 2001).

Com o objetivo de diminuir sessões para o retratamento do canal radicular, os endodontistas têm usado o sistema rotatório e seus diferentes sistemas associados ou não aos solventes.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Retratamento endodôntico

Embora este seja um tema pouco estudado, Atualmente, o retratamento endodôntico tem sido objeto de algumas publicações, nas quais diferentes aspectos foram abordados, tais como seleção de casos para retratamento (Friedman & Stabholz, 1986; Taintor, Ingle e Fahid 1983), planejamento (Friedman e Stabholz, 1986), porcentagem de êxito após o retratamento, publicação de casos clínicos, técnicas de remoção da obturação.

O retratamento endodôntico é um procedimento realizado sobre um dente que recebeu uma tentativa anterior de tratamento definitivo que resultou em uma condição que requer um novo tratamento endodôntico adicional para a obtenção de um resultado bem-sucedido (Carr, 2000, *apud* Crump, 1979).

Para Krüger, Fabre, Baratto Filho, Vanni, Limongi, Fariniuk e Ferreira (2005), o retratamento endodôntico é um procedimento técnico de fundamental importância na endodontia atual, haja vista que pode possibilitar a reversão de fracassos da terapia endodôntica, os quais podem ter sido gerados por diferentes razões, mas Independentemente disso, os objetivos do retratamento endodôntico são a limpeza e a desinfecção adequadas do sistema de canal radicular. Quanto à etiologia do retratamento endodôntico, tem origens diversas e uma multiplicidade de fatores pode atuar simultânea ou separadamente. Ele é indicado em função da inadequada limpeza e obturação do sistema de canais radiculares, acidentes durante o procedimento endodôntico ou reinfecção em função da infiltração coronária ou apical (Saunders, W. & Saunders, E. 1994).

Segundo Lopes e Gahyya (1992), o objetivo do retratamento é a remoção de todo o material obturador previamente existente e uma efetiva instrumentação das paredes dentinárias do canal radicular, para a obtenção de uma forma adequada que favoreça a nova obturação.

Tanomaru Filho, Oricchio, Martins e Berbert, (1997) advertem que, quando o retratamento estiver indicado, é de extrema importância a determinação da técnica a ser utilizada para a remoção do material obturador, já que "diversos métodos têm sido desenvolvidos e pesquisados" (Friedman & Stabholz, 1986; Stamos e cols.; Zakariasen, Brayton e Collinson, 1990), com o intuito de facilitar tal

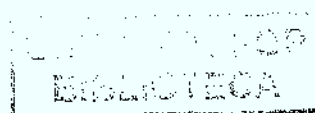
procedimento, sejam manuais ou mecânicos. Também é importante que os materiais utilizados na obturação realizada anteriormente e a condensação deles no canal radicular sejam observados, clínica e radiograficamente,

Wilcox & Swift (1991) afirmaram que, quando uma mesma técnica de retratamento foi utilizada no tratamento, é improvável que as áreas não instrumentadas sejam atingidas na segunda ocasião. Assim, é aconselhável o uso de diferentes técnicas entre o tratamento e o retratamento, aumentando a capacidade de limpeza e, conseqüentemente, o índice de sucesso. Estudos prévios revelam que as paredes dos canais, geralmente não se apresentam isentas de debris (Wilcox, Krell, Madison e Rittman, 1987; Imura, Kato, Hata Uemura, Toda e Weine, 2000).

Vale ressaltar que o retratamento não proporciona o mesmo índice de sucesso que a primeira intervenção. Mesmo assim, ainda oferece melhores resultados que aqueles obtidos através de cirurgias (Maniglia, C.; Grandini; Maniglia A. e Soares, 2000).

Muitos profissionais acreditam que o sucesso do tratamento endodôntico depende mais do que se tira do interior do canal radicular do que aquilo que se põe nele. Wilcox (1989) realça que essa crença é verdadeira para o retratamento endodôntico, tendo em vista que é importante remover o material obturador da melhor maneira possível, de modo a descobrir remanescentes de tecido necrótico ou bactérias, os quais podem ser responsáveis pela falha do tratamento. Diante disso, observa-se que, na literatura, começam a aparecer trabalhos que procuram analisar a eficiência das técnicas de remoção do material obturador.

Para Grossman, Oliet e Del Rio (1988), o sucesso do retratamento endodôntico depende da adequada limpeza dos canais radiculares durante o preparo biomecânico, com atuação das soluções irrigadoras e acesso do curativo de demora intracanal a todo o sistema de canais radiculares, que representa área de propagação da infecção endodôntica. Desta forma, torna-se importante a remoção do material obturador, fazer a limpeza do canal radicular e a obturação final (Santos, 1990; Friedman & Stabolhz, 1986), tentar contatar todas as paredes do canal radicular, remover todo o magma formado e fazer com que uma medicação intracanal efetiva possa penetrar nos túbulos dentinários e eliminar os microorganismos presentes na massa dentinária. Quanto melhor a qualidade da



obturação do tratamento que fracassou, maior a dificuldade de remoção e maior o tempo despendido para tal.

Segundo Smith, Setchell e Harty (1993), o grau de sucesso do tratamento endodôntico varia de 70 a 97%, não havendo uma definição clara do que constitui sucesso ou insucesso. Os autores ressaltaram a influência dos fatores técnicos, como por exemplo, o nível da obturação. Encontraram que os canais com sobre-obturações e obturações incompletas apresentavam um maior índice de insucesso quando comparados com aqueles obturados 2 mm aquém do ápice radiográfico, isso nos casos de canais com polpas necrosadas e lesões periapicais. O sucesso no tratamento endodôntico está intimamente relacionado aos conhecimentos e domínio da anatomia dentária.

Wilcox (1989) afirmou que o sucesso do retratamento endodôntico está diretamente relacionado à capacidade de remoção da obturação anterior, tanto na guta-percha quanto no cimento.

Segundo Trope e Ray (1992), a taxa de sucesso está relacionada com a qualidade da obturação e da restauração coronária. Os autores avaliaram radiograficamente 1010 tratamentos endodônticos, correlacionando a qualidade da obturação endodôntica e as da restauração coronária. Após essa avaliação, os autores concluíram que a qualidade técnica da restauração coronária foi significativamente mais importante do que a qualidade do tratamento endodôntico, quando se avalia a saúde do tecido perirradicular. Entretanto, Hommez, Coppens e Moor (2002) consideram ambas importantes para o sucesso do tratamento. O que se depreende é que, essas divergências de opinião, mostram a limitação da avaliação radiográfica do sucesso em Endodontia. Para Cohen e Burns (2000), outra variável de relevante importância é que a taxa de sucesso ainda estaria condicionada à experiência clínica do operador.

Considerando-se que o insucesso do tratamento endodôntico ocorre em função da persistência da infecção no sistema de canais radiculares, a remoção do material obturador é fundamental para o acesso ao sistema de canais, possibilitando sua desinfecção (Wilcox, 1989).

Antoniuzzi & Costa (1992) afirmam que tratamentos endodônticos inadequados, associados ou não a sintomas clínicos, são ainda considerados como insucessos.

No que se refere às causas que podem levar ao insucesso de um tratamento endodôntico, De Deus (1992) assim os enumera: instrumentação e obturação inadequadas; canais não localizados e, conseqüentemente, não tratados; fatores microbianos; falta de habilidade do operador e, por último, a existência de bactérias presentes em canais não identificados ou não instrumentados corretamente; a presença de sinais e sintomas clínicos de inflamação; a não promoção do reparo da patologia perirradicular existente; o aparecimento de novas lesões; a falta de controle asséptico durante o tratamento; acesso incorreto à cavidade pulpar; canais não detectados; falhas na instrumentação; obturações inadequadas e restaurações coronárias insatisfatórias ou ausentes após o término do tratamento endodôntico; presença de sinais e sintomas clínicos de inflamação; a não promoção do reparo da patologia perirradicular existente e o aparecimento de novas lesões. Outros fatores envolvidos são: lesão de endopério e trauma (devido a condições preexistentes, como bruxismo, restaurações com excesso oclusal ou incisal, ou pode ser resultado de procedimento restaurador subsequente à complementação da terapia endodôntica. O único diagnóstico existente é a reversão dos sintomas, quando o trauma é eliminado.

O profissional deve observar uma possível relação da área patológica ou qualquer falha de tratamento e obturação do canal, com possível alteração do estado geral de saúde do paciente. Uma vez verificada a persistência ou aumento de lesão perirradicular, deve-se avaliar a necessidade de um retratamento endodôntico, ou exodontia.

Diante dos fracassos acima citados, Walton & Torabinejad (1994) salientam que a conduta clínica mais indicada é o retratamento endodôntico, considerado como o de primeira escolha frente a outras propostas, como a cirurgia apical ou extração.

O retratamento endodôntico não constitui problema quando os canais radiculares foram previamente obturados com cimento apropriado, associado a cones de guta-percha. A guta-percha utilizada é constituída de uma resina vegetal solúvel em éter, clorofórmio, xilol e eucaliptol (Della Ninna; Ether; Oliveira e Paulo (1980). Porém, o emprego somente da guta-percha como material obturador não é suficiente para proporcionar adequado selamento do sistema dos canais radiculares, sendo necessária sua associação com o cimento endodôntico (Nguyen, 1988 *apud* Cohen & Burns, 1994).

Diante o elucidado, é necessário que se formulem meios tais que venham a facilitar o processo desobturador e que comprovem a eficiência da reobturação. Assim, criam-se novas possibilidades de incrementar, ainda mais, os níveis de sucesso dos retratamentos endodônticos.

Os materiais obturadores mais encontrados no momento do retratamento são os cimentos, as pastas e os cones de guta-percha que apresentam certa resistência à remoção. Stabholz e Friedman (1986) demonstraram que os materiais obturadores exercem certa resistência quando estão sendo removidos, podendo resultar em um acidente durante o retratamento.

Os procedimentos de retratamento dos canais radiculares incluem alguns problemas adicionais, como os riscos de desvios, perfuração, alargamento apical, fratura de instrumentos, além da extrusão de debris, através do forame, podendo resultar em patologia apical ou sintoma pós-operatório (Friedman & Stabholz, 1986; Wilcox & Swift, 1991).

O tratamento do canal radicular, como um procedimento terapêutico na Odontologia, até o fim da década de 40, foi dominado pelo empirismo, devido à carência de conhecimentos fundamentais imprescindíveis, principalmente de morfologia, microbiologia, patologia e farmacologia (Grossman, 1987; De Deus, 1986; Valdrichi, Biral e Pupo, 1991).

A semente da endodontia moderna foi plantada no início da década de 50, com a publicação de Auerbach (1993), quando o autor advertiu a classe odontológica de que a limpeza e instrumentação do canal radicular eram mais importantes que a medicação nele colocado.

Muitos trabalhos têm citado alguns fatores a serem considerados no momento do retratamento, tais como: causas (Smith, Setchell e Harty, 1993), ação e a citotoxicidade dos solventes de guta-percha (Barbosa, Burkerd e Spangberg, 1994; Wourms, Campbell, Hicks e Pelleu, 1990), técnicas para completa remoção da obturação e limpeza do canal radicular (Hulsmann e Stolz, 1997; Bramante e Freitas, 1998).

De acordo com Dahlen e Moller (1992), as falhas do tratamento endodôntico não podem, por si só, causar ou manter a inflamação periapical. Entretanto, a obturação incompleta do canal radicular favorece a persistência de

microorganismos e seus produtos em espaços vazios, permitindo a continuidade de danos aos tecidos periapicais.

Segundo Wilcox & Diaz-Arnold (1989), a microinfiltração coronária ao redor das restaurações tem o potencial de dissolver o cimento obturador, comprometendo o prognóstico endodôntico.

O tempo de acompanhamento clínico-radiográfico após o tratamento endodôntico para a determinação do sucesso varia entre os trabalhos. Alguns têm indicado um período mínimo de quatro anos pós-tratamento endodôntico (Engström, 1964). Outros recomendam dois anos (Bender, Seltzer e Sotannof, 1966), um ano e meio (Friedman, Stabholz e Tamse, 1990) e até mesmo um ano (Reit, 1987).

Alguns microrganismos têm sido relacionados a infecções endodônticas persistentes isoladas desses canais radiculares.

Tronstad, Barnett e Cervone (1990) examinaram, através de microscopia eletrônica de varredura, a superfície dos ápices radiculares de dez dentes com tratamento endodôntico prévio e lesões periapicais persistentes que foram submetidos à cirurgia periapical. Os autores verificaram que, na região adjacente ao forame apical, nas irregularidades e reabsorções cementárias havia uma placa bacteriana formada por uma variedade de microrganismos (predominantemente, cocos e bacilos), que eram unidos por um material extracelular e estão relacionados ao insucesso.

Harn, Chen, Yuan, Chung, Huang (1988) relataram um caso de lesão periapical e fístula persistente ao tratamento endodôntico, no qual, no ato cirúrgico, foi verificado um depósito semelhante a um cálculo no ápice da raiz. Os autores sugeriram que o cálculo foi originado da calcificação da placa bacteriana da superfície externa apical, representando um meio propício para retenção de bactérias extrarradiculares, o que, neste caso, poderia ter um papel importante na manutenção da inflamação periapical após um tratamento endodôntico bem realizado.

Várias técnicas e aparelhos são descritos no retratamento para remoção da guta-percha, incluindo instrumentos rotatórios, manuais, solventes e suas associações (Friedman, Stabholz e Tamse, 1990). Tamse, Unger, Metzger e Rosenberg (1986) e Stabholz, Friedman e Tamse (1994) salientaram que a guta-percha é mais difícil para se remover do que os cimentos obturadores.

Tanomaru Filho, Oricchio, Martins e Berbert, em 1999, avaliaram radiograficamente, a capacidade de limpeza de diferentes técnicas de retratamento endodôntico, na qual submeteram 60 caninos de humanos superiores preparados biomecanicamente, alargados até lima 35 e obturados com Fill Canal, divididos em seis grupos e utilizadas as seguintes técnicas de retratamento: grupo (A) lima K associada a lima Hedström; (B) lima K associada a fresas Set; (C) lima K associada a fresas tipo Set e Gates Glidden. Nos demais grupos foram empregadas as mesmas técnicas, porém, utilizando-se de solventes de guta-percha (Eucaliptol).

A avaliação da limpeza dos canais foi executada por dois examinadores, empregando-se negatoscópio e lupa de 2X de aumento. Avaliaram os terços cervical, médio e apical, de acordo com os seguintes escores: 0 – ausência de material em todas as paredes; 1 – presença de material em uma parede; 2 – presença de material em duas paredes; 3 – presença de material em três paredes; 4 – presença de material em todas as paredes (V, L, M e D). Mostraram que a maior eficiência na limpeza ocorreu na associação de limas K e fresas Set e Gates Glidden empregados com solventes.

2.2 Solventes

No campo da Odontologia, os óleos essenciais vêm sendo empregados como solventes químicos no retratamento endodôntico (Pécora, Spanó e Barbin, 1993; Tanomaru Filho, Oricchio, Martins, Berbert, 1997).

Existem vários solventes de guta-percha disponíveis, comercialmente, como o clorofórmio, xilol, óleo da casca da laranja e o eucaliptol (Schäfer, Zandbiglari, 2003). Dentre eles, são bastante utilizados o xilol e eucaliptol, com atuação solvente comprovada sobre a guta-percha. Embora haja vários estudos relacionados à remoção de guta-percha durante o retratamento endodôntico (Schuur, Moorer, Wesselink, 2004; Mounce, 2004; Masiero e Barletta, 2005), pouca atenção tem sido observada na capacidade de ação dos solventes sobre os cimentos obturadores, os quais podem ser de difícil remoção.

Quando existe a necessidade de desobturação de um canal radicular, os solventes químicos atuam sobre o material obturador, facilitando a sua remoção. A sua utilização clínica exige certos requisitos, como: rapidez na atuação, facilidade de

uso, ser inócuo aos tecidos adjacentes ao dente, ter um odor agradável e não ser tóxico ao profissional, ao paciente e ao meio ambiente.

O auxílio de um solvente na remoção do material obturador, durante o tratamento, facilita em muito o trabalho do profissional; sua utilização, porém, deve ser cuidadosa, pois muitos são considerados tóxicos, podendo prejudicar o paciente.

Oyama (1999), avaliando as propriedades de vários solventes, através da perda de peso dos cones de guta-percha, após ação daqueles, em vários tempos, concluiu que o xilol foi o mais eficaz. Este solvente, apesar de parecer de boa qualidade, exerce efeitos indesejáveis. Friedman, Stabholz e Tamse (1990) utilizam o xilol para dissolver lentamente a guta-percha entre as sessões de tratamento. Os resultados dos estudos realizados por Tanomaru Filho, Jorge e Tanomaru (2006), revelaram que o xilol, quando comparado ao eucaliptol, demonstrou maior capacidade solvente.

Wourms, Campbell, Hicks e Pelleu (1990), avaliando inúmeros solventes previamente identificados para solubilizar a guta-percha, encontraram que o xilol também possui ação tóxica ao tecido; um solvente amplamente utilizado foi o clorofórmio, considerado uma excelente substância, mas que, devido ao seu alto grau de toxicidade e potencial carcinogênico, foi retirado do mercado.

Estudos comprovam que substâncias colocadas na cavidade pulpar podem se difundir para os tecidos principais e sistema circulatório (Hunter, Doblecki, Pelleu e Hunter, 1991).

Barbosa, Burkerd e Spangberg (1994), utilizando cultura de células fibroblásticas, analisaram a guta-percha dissolvida por clorofórmio, halotano e terebintina. Os resultados mostraram que todos possuem alto poder irritantes.

Chutich, Kaminski, Miller, Lautenschlagger (1995) avaliaram três solventes orgânicos: clorofórmio, xilol e o halonato e constataram que este último foi quase tão efetivo quanto o clorofórmio e duas vezes mais que o eucaliptol. O halotano é um agente anestésico utilizado desde 1956, tem um odor agradável e não é irritante.

Chutich, Kaminski, Miller, Lautenschlagger (1998) afirmam que os solventes podem ser usados no retratamento endodôntico, apresentando risco desprezível ao paciente. Os autores investigaram a quantidade de solvente que pode extravasar aos tecidos periapicais e se seu uso pode ser considerado arriscado ao paciente. Os resultados indicaram que o volume residual do solvente

que é extravasado além do foram apical durante o retratamento é muito menor que a dose tóxica permissível.

Segundo Autiam (1973), a toxicidade é considerada o efeito da injúria de um agente químico ou físico sobre um tecido vivo. Neste caso, é fundamental que materiais empregados em Endodontia sejam compatíveis aos tecidos conjuntivos, a fim de se evitar possíveis respostas adversas (Guttuso, 1963).

A utilização de solventes para amolecimento da guta-percha é bastante difundida, pois com o uso desse meio auxiliar, é possível desobturar o canal mais rapidamente e promover uma limpeza mais efetiva (Chutich, Kaminski, Miller e Lautenschlager, 1998; Tanomaru Filho, Oricchio, Martins e Berbert, 1997; Kaplowitz, 1990).

Outro fato que deve ser observado é a possibilidade de extravasamento de material obturador pelo forame apical. Para evitar esse extravasamento, devem-se empregar solventes apenas nos terços cervical e médio do canal, visto que muitos estudos se reportam a agressividades destes volumes, quando em contato com os fluidos periapicais, principalmente o clorofórmio e o xilol, que são mais irritantes (Chutich, Kaminski, Miller e Lautenschlager, 1998; Tanomaru Filho, Oricchio, Martins e Berbert, 1997; Kaplowitz, 1990).

Na execução do retratamento endodôntico, o uso de solventes é amplamente utilizado, entretanto, deve-se considerar sua eficácia na dissolução de materiais obturadores (Görduysus, Tasman, Tuncer e Etikan, 1997).

Na realidade, a remoção do material obturador, na maioria das vezes, apresenta a necessidade de utilização de solventes.

Por muitos anos, o clorofórmio tem sido usado em Endodontia. Bowman, em 1833, propôs o uso da guta-percha como material obturado de canal radicular e, desde então, o clorofórmio foi preconizado como excelente solvente deste novo material. Wourms, Campbell, Hicks e Pelleu (1990) o consideram superior aos outros solventes. No entanto, após a realização de testes pela *Food and Drug Administration* (FDA), foi comprovado, em 1976, o potencial cancerígeno deste solvente. Maiores investigações sobre a carcinogenicidade deste solvente estão sendo conduzida pela *International Agency for Research on Câncer*.

A utilização deste solvente é criticada por Yancich, Hartwell e Portell (1989); Hunter, Doblecki e Pelleu (1991); Wennberg & Orstavik (1989), por admitirem que essa droga seja um cancerígeno em potencial, podendo ter efeito adverso à

saúde. Zakariasen, Brayton e Collinson (1990) afirmam que o clorofórmio deveria ser considerado um risco em potencial, por ser um irritante tanto local quanto sistêmico, embora acreditem que, quando usado corretamente na terapêutica endodôntica, ou seja, em pequena quantidade e confinado ao canal radicular, não apresentaria um risco significativo ao paciente. Nguyen (*apud* Cohen & Burns, 1988) salienta que não conhece nenhum caso de câncer cuja causa esteja relacionada ao uso do clorofórmio no tratamento endodôntico. Todavia, em função da suspeita mencionada, há quem aconselhe o emprego do eucaliptol em substituição ao clorofórmio (Zakariasen, Brayton e Collinson, 1990).

Imura, Kato, Hata, Uemura, Toda e Weine (2000) relataram que não existe chance do eucaliptol ser uma substância cancerígena e que este pode ser utilizado com segurança, enquanto Friedman, Stabholz e Tamse, (1990) o consideram como o solvente menos irritante aos tecidos.

Segundo Wennberg e Orstavik (1989), o meta-clorofórmio é a melhor alternativa para o clorofórmio. Comparado com o clorofórmio, é menos tóxico, não é cancerígeno, porém, apresenta menor potencial solvente. Quando comparado ao xilol e eucalipto apresenta mais efetivo.

O principal componente do eucaliptol é o óleo de eucalipto, utilizado na indústria farmacêutica para fragrância e estimulante do apetite. O eucaliptol é um óleo essencial, com capacidade solvente satisfatória (Wilcox, 1991), possui atividade antibacteriana, considerado de baixa toxicidade e possui uma boa qualidade de dissolução sobre os cones de guta-percha. Porém, frente a cimentos obturadores, não possui a mesma efetividade na dissolução da guta-percha. Somente quando aquecido, pode ter sua efetividade comparada com o clorofórmio.

Provavelmente, o primeiro autor a recomendar o uso de um óleo essencial para a dissolução de guta-percha tenha sido Buckley (1910 *apud* Spanó, Barbin, Bonini e Pécora, 1995) quando preconizou o uso da associação de eucaliptol mais clorofórmio para auxílio na adaptação dos cones durante a obturação – técnica da eucapercha.

Pesquisadores e clínicos sugeriram a utilização de outros materiais solventes de guta-percha, como o óleo de eucalipto e óleo de laranja, que não são tóxicos como o clorofórmio, embora haja poucas evidências na literatura a este respeito (Hansen, 1998).

Em 1975, Roselino (*apud* Pécora, Spanó e Barbin, 1993) testou o óleo de laranja, extraído da laranjeira doce, como alternativa para desobturar o canal radicular comprovando sua eficácia na dissolução do cimento de óxido de zinco-eugenol. O óleo de laranja é de fácil obtenção, solúvel em álcool, sendo utilizado também como expectorante, apresentando odor agradável.

Pécora, Spanó e Barbin (1993) relataram que a ação do óleo de laranja sobre a guta-percha é a mesma do xilol, sem, no entanto, apresentar os seus efeitos negativos. De acordo com Philipps & Vizioli (2003), o óleo de laranja, comparado ao eucaliptol e ao clorofórmio, demonstrou ser o menos irritante aos tecidos vivos.

Os experimentos *in vivo*, realizados por Pécora, Costa, Santos Filho e Sarti (1992) mostraram que, quando não era possível desobturar um canal radicular em que foi utilizado cimento de óxido de zinco-eugenol, com o auxílio dos solventes: éter, clorofórmio, xilol e eucaliptol, o uso do óleo essencial de laranja promoveria tal desobturação. O tempo gasto, em média para a desobturação total, com o auxílio de alargadores e óleo essencial de laranja, era de seis minutos, enquanto o clorofórmio gastava, em média, 25 minutos. O óleo essencial de laranja doce é um excelente solvente do cimento de óxido de zinco-eugenol. Ressalta-se que este cimento deve ser associado à guta-percha no interior dos canais radiculares para que não ofereça resistência à penetração dos instrumentos endodônticos. A alta resistência à penetração pode levar o profissional a cometer erros, pois os alargadores e as limas podem penetrar facilmente na dentina e produzir um falso canal, levando, muitas vezes, à perfuração (Pécora, Costa, Santos Filho e Sarti, 1992).

Dentre os derivados da laranja (d-limonene e óleo de laranja), estudados por Tanomaru Filho, Oricchio, Martins e Berbert (1997), o óleo de laranja não apresentou melhores resultados como solvente de guta-percha, sendo semelhante aos obtidos pelo eucaliptol. Tais resultados discordaram daqueles obtidos por Spanó, Barbin, Bonini e Pécora (1995) que observaram maior capacidade solvente para o óleo de laranja em relação ao eucaliptol. Pécora, Costa, Santos Filho e Sarti (1992) afirmam que o óleo de laranja doce não apresenta efeitos deletérios à saúde, é pouco solúvel em água, é solúvel em álcool, usado em farmacologia para aromatizar e dar sabor, tendo, ainda, ação expectorante. Também afirmam que desintegra o cimento de óxido de zinco-eugenol, de modo que o retratamento fica muito mais fácil. Já o eucaliptol, o principal constituinte do óleo de eucalipto, é usado

na farmacologia para conferir gosto e cheiro, excitar a gustação, sendo usado, também, como auxiliar do sabor e do aroma.

Os autores acima citados relataram ter utilizado o óleo de laranja como solvente do material obturador, durante 11 anos. Neste estudo, os autores descreveram a excelente capacidade solvente do óleo testado, porém, comentários sobre qualquer efeito prejudicial do mesmo aos tecidos vivos não foram feitos.

Ramadan (1996) estudou o valor terapêutico do óleo de laranja como um agente antifúngico tópico. Concluiu que este exerce efeito sobre uma variedade de infecções dermatológicas, apresentando apenas uma suave irritação no tecido, quando utilizado na forma pura.

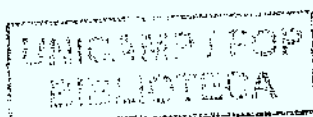
Spanó, Barbin e Bonini (1995) concluíram que a associação óleo de laranja mais turpentina, na proporção de 1:1, possibilitou solvência estatisticamente semelhante àquela oferecida pelo clorofórmio, assim como o óleo de laranja, quando utilizado isoladamente.

Enquanto Jalowski, Broek (1999), em seus estudos realizados *in vitro*, observando a capacidade de dissolução de cones de guta-percha através do emprego de solventes orgânicos e óleos essenciais, mostraram, em um período de avaliação de quinze minutos, que a capacidade solvente do óleo de laranja, em relação ao uso do eucaliptol, foi bastante menor. O óleo de laranja apresentou um percentual médio de dissolução de 0,38%, enquanto o eucaliptol ficou em torno de 11,77%. Sendo assim, o óleo de laranja não demonstrou capacidade significativa de dissolução das amostras de guta-percha. Relatam, ainda, que o eucaliptol, mesmo apresentando potencial solvente superior ao óleo de laranja, é inferior em relação ao clorofórmio e xilol. Segundo Bueno, Valdrighi (2000), o eucaliptol continua com baixa ação solvente em comparação ao clorofórmio, halotano e xilol.

Os óleos essenciais são produtos extraídos de vegetais e podem estar presentes em vários órgãos vegetais, como flores, folhas, raízes, amazonas, cascas, frutos e sementes (Grossmann, 1987).

Estudos comprovam que substâncias colocadas na cavidade pulpar podem se difundir para os tecidos periápicos e sistema circulatório (Hunter, Doblecki e Pelleu, 1991).

O uso de solventes durante o retratamento auxilia a remoção dos materiais. No entanto, o potencial irritativo desta substância aos tecidos periapicais deve ser considerado.



Chutich, Kaminski, Miller e Lautenschlager (1998) afirmam que os solventes podem ser usados no retratamento endodôntico apresentando riscos desprezíveis ao paciente. Entretanto, quando usados de forma imprudente, acontece o contato direto de materiais considerados potencialmente irritantes com o tecido conjuntivo periapical, tem-se como resultado a produção de dor, associada a edema e necrose. Esta lesão causada pela injúria química reduz o potencial regenerativo da área prejudicando o reparo e a função (Mittal e Chandra, 1996).

O auxílio de um solvente na remoção do material obturador durante o retratamento facilita em muito o trabalho do profissional. Entretanto, Stabholz e Friedman (1988) observaram que o emprego de solvente durante o retratamento diminui a força necessária durante a penetração do instrumento no material obturador, evitando a formação de desvios, degraus e outras complicações, principalmente em canais radiculares curvos. Em contrapartida, o uso excessivo do solvente pode contribuir para a formação do material pastoso e de difícil remoção do canal radicular. Além disso, por serem substâncias com potencial irritante aos tecidos periapicais, os solventes devem ser usados com restrição, especialmente no terço apical do canal radicular.

Enquanto alguns discutem técnicas de remoção do material obturador, outros preocupam-se em avaliar solventes para a guta-percha (Wourms, Campbell, Hicks e Pelleu, 1990). Hamel, Jean e Briand (1983) admitem que a utilização de solventes não seja obrigatória, embora possa produzir um bom resultado, dependendo da condição do material obturador a ser removido.

Em um trabalho realizado por Dezan Jr., Holland e Lopes (1994), intitulado *Influência do emprego de solvente e do tipo de material obturador*, os autores concluíram que, quando se realizou a desobturação utilizando-se do solvente, este proporcionou melhor selamento apical após a reobturação. Dezan Jr. (1994) verificou que a desobturação realizada com auxílio de solvente proporciona melhor limpeza das paredes do canal radicular. Esse feito, evidentemente, deve proporcionar um melhor vedamento marginal em função de uma melhor adaptação do material obturador.

A seguir, serão enfatizados outros métodos auxiliares, tais como: instrumentos rotatórios, instrumentos manuais e técnica manual e rotatória.

2.3 Instrumentos rotatórios

As técnicas automatizadas começaram no fim do século retrasado quando Rollins, em 1899 (Guttman, 1987), confeccionou e reportou a utilização do primeiro contra-ângulo para uso na endodontia.

Na atualidade, o vasto número de pesquisas com o objetivo de otimizar a terapia endodôntica, tanto no aspecto de facilidade para o cirurgião dentista, como conforto e segurança para o paciente, ou mesmo, na obtenção de melhores prognósticos, vem obtendo importantes resultados. Neste aspecto, o tratamento endodôntico realizado com auxílio da instrumentação automatizada tem sido motivo de inúmeros estudos nestas duas últimas décadas.

Buscando tornar a automação ainda mais efetiva, a *Dentsply/Maillefer* promoveu mudanças no sistema Protaper, introduzindo o Protaper Universal, incluindo instrumentos próprios para o retratamento: D1 destinado à remoção do material obturador do terço cervical; D2 para o terço médio e D3 para a remoção do material obturador do terço apical (Sydney, Kowalczuck, Deonizio, Batista, Ramos e Travassos, 2008). Mesmo sabendo que os sistemas automatizados são excelentes auxiliares do preparo, ainda não pode ser devidamente contestada, o que nos permite ainda hoje inferir que, por mais que os fabricantes insistam, ainda falta muito para que o preparo do canal radicular possa ser totalmente automatizado (Sydney, Pesce e Melo, 1996).

O conceito da automatização como meio de facilitar o preparo químico mecânico existe há mais de um século e, atualmente, tornou-se fato corrente na moderna prática endodôntica, juntamente com o desenvolvimento de novas técnicas e materiais, especificamente desenvolvidos, que otimizam o objetivo principal do tratamento de canais radiculares, como a limpeza, desinfecção e modelagem em menor tempo, com maior facilidade e com resultados mais previsíveis e melhores em relação ao sucesso desta terapêutica, segundo West e Roane (1998) *apud* Cohen e Burns (2000).

Não se deve esquecer que, juntamente com isto tudo, evoluiu o estudo da microbiologia aplicado às patologias pulpares e periapicais, revendo os conceitos e pré-requisitos biológicos ligados ao tratamento endodôntico, sendo assim viável isolar as causas que realmente levam ao insucesso, independente de haver contaminação ou não do sistema de canais radiculares, de acordo com Siqueira

(1997) e Schilder (1974). Logo, o tratamento deste sistema de canais radiculares ficou mais previsível e confiável, graças ao alto índice de sucesso obtido através da aplicação dos conceitos atuais que envolvem esta especialidade, não esquecendo aqui de enfatizar que o advento da microscopia clínica, juntamente com o correto preparo e desinfecção e restauração deste sistema, vem contribuindo em muito para aumentar essa porcentagem de sucesso (Walton e Torabinejad, 1994; Imura, Kato, Hata, Uemura, Toda e Weine, 2001).

Bramante & Betti (2000) vêm estudando a aplicação de instrumentos rotatórios durante o retratamento endodôntico.

O emprego das brocas Gates-Glidden não só facilita a instrumentação do canal, como também ajuda a acelerar essa árdua fase do tratamento endodôntico. O emprego delas também representa um importante recurso para a remoção do material obturado e para a limpeza dos canais radiculares.

Mandel e Friedman (1992) descrevem a seguinte vantagem quanto ao emprego das fresas de Gates-Glidden nos retratamentos: de a porção cervical/média do canal ser limpa e escalonada rapidamente, reduzindo a quantidade de material a ser removido pelas limas.

Friedman e Stabholz (1986) afirmam que o uso dessas brocas cria um espaço na massa obturadora de guta-percha e cimento que auxilia a aplicação do solvente utilizado para facilitar o acesso dos demais instrumentos. Muitos profissionais não utilizam essas brocas devido ao receio de a fraturarem em condições de difícil remoção da porção fraturada. Uma condição para o sucesso do retratamento endodôntico é a limpeza adequada dos canais radiculares.

Recentemente, alguns autores estenderam o uso das limas de níquel-titânio com cinemática de rotação completa (360°) durante a instrumentação, graças às suas características particulares. Os instrumentos de aço inox apresentam inconvenientes devido à rigidez, tendendo a promover um maior desgaste em determinadas paredes do canal radicular, o que impeliu a busca de um instrumento que apresente qualidades mais favoráveis.

As ligas de níquel-titânio são altamente flexíveis, possuem memória elástica, que diminui a possibilidade de distorções da parte ativa dos instrumentos, alto eficiente de dureza, maior capacidade de absorção de estresse desenvolvida durante a cinemática e ângulo de corte livremente positivo, o que permite um melhor corte da dentina, sem provocar problemas nas paredes do canal (Abou-Rass

Jastrab, 1982; Imura, Kato, Hata, Uemura, Toda e Weine, 2000; Mandel e Friedman, 1992).

Paralelamente ao desenvolvimento dos instrumentos, algumas técnicas e meios auxiliares têm proposto a utilização de instrumentos rotatórios para remoção do material obturador dos canais radiculares, proporcionando, desta forma, um menor tempo operatório, a diminuição do estresse do operador e, principalmente o não extravasamento do material pelo forame apical. Entretanto, Kuhn e Tavernier e Jordan (2001) asseguram que nenhuma das técnicas é plenamente efetiva na remoção de detritos, principalmente na região apical.

Os instrumentos rotatórios são usados somente em profundidade considerada de segurança, com o objetivo de facilitar o acesso às áreas, onde a lima possa passar entre o material e a parede de canal radicular.

Com relação ao tratamento endodôntico, principalmente com instrumentos rotatórios, um ponto muito importante a ser avaliado é a questão do transporte apical. Quanto ao tempo de preparo do canal radicular com instrumentos rotatórios, todos os autores que realizaram pesquisas nesse campo são unânimes em afirmar que tal preparo é significativamente mais rápido do que com a técnica manual (Alam, Bashar, Begum, Kinoshita, 2006; Baratto Filho, Ferreira, Fariniuk, 2002; Guelzow, Stamm, Martus, Kielbassa, 2005; Krüger, Fabre, Baratto Filho, Vanni, Limongi, Fariniuk, 2005; Weiger, ElAyouti, Löst, 2002).

Embora esta evolução de técnicas e materiais tenha tornado a intervenção endodôntica mais simples, não implica que o tratamento, em si, tenha se tornado mais fácil, mas com melhores instrumentos, tornaram-no mais praticável desafiando os profissionais a resolver um maior número de casos complexos (Glickman, Kenneth, 2000).

2.4 Instrumentos manuais

A instrumentação visa promover uma adequada limpeza e desinfecção do sistema de canais durante o preparo da forma. A configuração ideal deste preparo é a obtenção de um canal de forma cônica afunilada em direção ao ápice, com ombro apical bem definido, mantendo a posição espacial original do forame.

A instrumentação deve ser realizada com o mínimo de alterações morfológicas do canal, evitando remoções excessivas e excêntricas de dentina.

Entretanto, a anatomia interna dental impõe limitações ao correto preparo da forma dos canais, devido às suas inúmeras variações: irregularidades, istmos, ramificações e presença de níveis diferentes de curvatura, confinados num espaço diminuto e cercados de paredes dentinárias com alto coeficiente de dureza. Essas variáveis dificultam não só as corretas limpeza e desinfecção, mas também propiciam o aparecimento de acidentes iatrogênicos como degrau, transporte do canal original em vários níveis, perfurações e fratura de instrumento. Por esse motivo, o desenvolvimento de uma técnica de instrumentação plenamente eficiente é ainda um desafio para a especialidade.

Com o intuito de qualificar o preparo dos canais, um grande número de novas técnicas, instrumentos intracanaís com *design* inovador e diferentes tipos de ligas metálicas têm sido propostos na literatura nas últimas décadas. Dentre os inúmeros avanços tecnológicos, podem-se ressaltar as limas fabricadas com ligas de níquel-titânio (NiTi). Estas ligas foram desenvolvidas por Buehler, um investigador do Programa Espacial do Laboratório de Artilharia Naval, em Silver Springs, Maryland-EUA, nos anos 60. Foram introduzidas por Andreasen e Hilman (1971) para confecção de fios ortodônticos, em função de sua excelente flexibilidade e resistência à fratura. Tal liga foi denominada de nitinol, em virtude dos elementos pelos quais o material é composto: *ni* de níquel (56%), *ti* de titânio (44%) e *no* como referência ao local no qual foi pesquisada. Devido à sua elasticidade, permitem sua utilização em canais com curvaturas acentuadas (Walia, Brantley e Gerstein, 1988). A superelasticidade dos fios de nitinol significa que estes retornam à sua forma original após uma deformação.

Vários tipos de limas foram lançadas no mercado utilizando ligas de NiTi. Maior flexibilidade, melhor memória elástica, alto coeficiente de dureza e maior capacidade de absorção de stress são propriedades físicas da liga NiTi, produzindo limas superiores quando comparadas às limas confeccionadas em aço inox. Desde a introdução das ligas NiTi na Endodontia e o posterior desenvolvimento dos instrumentos rotatórios, várias pesquisas vêm demonstrando a superioridade e a rapidez na conclusão dos preparos biomecânicos realizados pela instrumentação mecanizada (Akisue, 2003).

Com a chegada destes instrumentos, a comparação entre eles com os de aço em relação ao preparo mecânico dos canais radiculares, tornou-se alvo de investigação por Walia, Brantley e Gerstein (1988), em diferentes aspectos. Os

autores concluíram que as limas de níquel-titânio eram mais efetivas que as de aço na manutenção do canal anatômico original.

A técnica manual convencional para retratamento consiste na associação de limas tipo K, usadas na exploração do canal radicular e na abertura de espaços no material obturador seguidas do emprego de limas tipo H com movimentos de limagem (Leonardo e Leal, 2005).

Durante a instrumentação com instrumentos manuais é muito comum serem levados restos de dentina e materiais necróticos em direção ao ápice, pois a ponta ativa destes instrumentos pressiona o material contra as paredes do canal e, por não ter por onde sair, o material vai em direção ao ápice.

2.5 Técnica manual e rotatória

O progresso científico permitiu o desenvolvimento de novas técnicas para o preparo dos canais radiculares. Sistemas automatizados que se dividem em três tipos: sônicos, ultra-sônicos e mecânicos, cujo propósito é cumprir na íntegra os objetivos desta fase do tratamento endodôntico, minimizando os riscos de acidentes e diminuindo o tempo gasto no preparo dos canais radiculares.

Em 1976, Weine, Kelly e Lio, em trabalho pioneiro, avaliaram o uso de aparelhos automatizados desenvolvidos na época com o objetivo de facilitar a instrumentação. Eles compararam o contra-ângulo W&H e o sistema automatizado Giromatic à instrumentação manual em duas técnicas diferentes de preparo, e neste trabalho, eles encontraram que, com o uso dos aparelhos automatizados, eram produzidas preparações indesejáveis e complicações durante seu uso em relação às dilacerações e puderam concluir que o uso desses sistemas demonstrou-se muito inferior à instrumentação manual, devendo o uso destes aparelhos ser evitado na instrumentação de canais curvos.

Em um trabalho realizado por Souza-Gugelmin; Lima, S; Lima, C.; Jacobovitz e Ito (2005), com o objetivo de analisar o desempenho de uma técnica manual e dois sistemas automatizados – o ProFile e o Quantec, no preparo de canais méso-vestibulares curvos de molares superiores. A sequência dos preparos obedeceu às recomendações indicadas pelos fabricantes e as comparações das trajetórias inicial e final do canal efetuadas através de radiografias.

A análise dos resultados permitiu verificar que, com a técnica manual utilizada, não ocorreram desvios apicais do canal radicular, não houve nenhum caso de fratura de instrumentos e o tempo gasto no preparo foi quase o mesmo observado com os sistemas testados.

Com o sistema ProFile os resultados foram similares à instrumentação manual, porém, com fratura de dois instrumentos. Com os instrumentos de ponta ativa utilizados no sistema Quantec, houve fratura de um instrumento, desvio apical em três canais, um dos quais com trepanação radicular.

Maniglia, C.; Grandini; Maniglia, A. e Soares (2000) compararam a capacidade de remoção de material obturador por duas técnicas de reinstrumentação. Foram utilizadas raízes mesiais de 20 molares inferiores com ângulos de curvatura entre 30° e 45° e raios de curvatura entre 3 e 6 mm. Os canais foram, anteriormente, obturados por meio da técnica de condensação lateral, com guta-percha, e cimento tipo Grossman. Para a desobturação dos canais foi utilizado solvente o clorofórmio e como solução irrigadora para a reinstrumentação, o hipoclorito de sódio a 1%. As raízes foram, então, divididas em dois grupos: no grupo 1, foram utilizadas, inicialmente, limas manuais do tipo H até o CRT e, posteriormente, os canais foram reinstrumentados pela técnica manual clássica; no grupo 2, os canais foram desobturados com limas manuais do tipo H até o CRT e, posteriormente, foram reinstrumentados com limas rotatórias ProFile (Dentsply/Maillefer), com velocidade constante de 200 rpm. A qualidade da limpeza dos canais foi avaliada por meio de imagens radiográficas proximais digitalizadas e examinadas com o auxílio de software *Imagetool*. A análise estatística dos resultados evidenciou não haver diferença significativa entre os canais (MV e ML) e entre as técnicas de reinstrumentação: manual e rotatória. Observou-se uma maior quantidade de restos de material obturador no terço apical, porém, sem predominância por nenhuma das paredes do canal. Conclusão: ambas as técnicas estudadas não foram capazes de promover uma completa limpeza dos canais radiculares de raízes mesiais de molares inferiores submetidos ao retratamento.

Bramante e Betti (2000) avaliaram o sistema Quantec para a remoção de guta-percha. No experimento, os autores utilizaram 30 incisivos centrais instrumentados e obturados divididos em três grupos randomizados de dez elementos cada. A remoção da guta-percha foi feita com o uso do sistema rotatório Quantec (com limas SC) e redução de contra-ângulo de 16:1 e motor elétrico,

variando-se a velocidade dentro de cada grupo, que foram: grupo 1 com 350 rpm; grupo 2, 700 rpm e grupo 3, com 1500 rpm, avaliando-se o tempo gasto para alcançar o comprimento de trabalho, tempo para a remoção da guta-percha, tempo total, extrusão apical do material durante a remoção e o número de fratura de instrumentos.

Após a remoção do material, os dentes foram radiografados e avaliada a limpeza da parede do canal radicular. Em seguida, os dentes foram esplintados longitudinalmente, seccionados e a limpeza das paredes do canal radicular avaliadas visualmente, digitalizadas usando *scanner* e os resíduos mensurados. Notaram que o grupo com 1500 rpm foi significativamente mais rápido que os demais grupos e que a quantia de material extruído apicalmente não foi significativamente diferente entre os grupos. Na limpeza do terço médio pode-se notar radiograficamente grande diferença entre os grupos. Nesta, o grupo com 350 rpm teve a maior quantidade de debris. O grupo 1 resultou em seis instrumentos fraturados; no grupo 2, quatro instrumentos fraturados e no grupo 3, apenas um instrumento fraturado.

Bramante e Betti (2000) Concluíram que a limpeza e a presença de debris foram equivalentes entre os grupos, mas o uso de 1500 rpm proporcionou maior agilidade com menos número de instrumentos fraturados.

Em 2001, Betti e Bramante compararam o sistema rotatório Quantec (com limas SC) com instrumentos manuais para a remoção de guta-percha. Neste, utilizaram 20 incisivos centrais superiores de humanos com canal único e reto alargados e obturados que foram divididos randomicamente em dois grupos de dez elementos cada. No grupo 1 utilizaram o sistema SC Quantec e no grupo 2 as limas manuais associadas a solvente. Avaliaram os seguintes fatores: tempo gasto para atingir o comprimento de trabalho, tempo para remover a guta-percha, tempo total gasto, extrusão apical de material durante a remoção e o número de instrumentos fraturados. Após radiografados, os dentes foram esplintados, cortados longitudinalmente e se avaliou visualmente a limpeza dos canais radiculares e as respectivas radiografias foram digitalizadas e os debris residuais avaliados. Verificaram os terços cervical, médio, apical, bem como para o canal radicular como um todo.

Constataram que o tempo de remoção foi significativamente menor quando usado Quantec com limas SC, enquanto que o material extravasado

apicalmente não foi significativamente diferente entre os grupos. As avaliações visual e radiográfica das paredes dos canais radiculares revelaram que os instrumentos manuais associados a solventes executaram melhor limpeza que o sistema mecânico no terço cervical e no canal radicular como um todo e que embora o sistema Quantec com limas SC demore menos tempo para a remoção do material obturador as limas manuais com uso concomitante de solvente limpam o canal radicular de forma mais eficiente.

3 DISCUSSÃO

São várias as abordagens e técnicas descritas na literatura, chegando a ser afirmado por Wilcox, Krell, Madison e Rittman, em 1987, que não há nenhuma técnica que descreva, de forma adequada, a remoção da guta-percha e cimento nos retratamentos endodônticos.

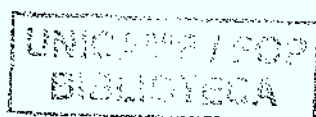
A Endodontia é o ramo da Odontologia que cuida do diagnóstico e tratamento das afecções que acometem o endodonto e os tecidos paraendodônticos. Sendo o tratamento endodôntico um procedimento, às vezes, de difícil realização, o endodontista, no intuito de diminuir sessões para o retratamento do canal radicular, tem usado o sistema rotatório e seus diferentes sistemas associados ou não aos solventes. Lembrando que o uso de solvente diminui o tempo gasto para a remoção da guta-percha, mas apresenta certa citotoxicidade.

Instrumentos rotatórios de níquel-titânio têm sido sugeridos para a remoção do material obturador e têm se mostrado mais eficientes que os instrumentos manuais (Schirrmeister, Wrbas, Meyer, Altenburger e Hellwig, 2006; Imura, Kato, Hata, Uemura, Toda e Weine, 2000; Hulsmann e Bluhm 2004).

A realização de um retratamento endodôntico impõe a procura de uma técnica rápida, segura e eficiente, o que, sem dúvida nenhuma, criaria condições para o êxito nesse procedimento e visaria ao conforto tanto do paciente quanto do operador (Bramante e Freitas, 1998).

Mesmo com a evolução da Endodontia por meio do aparecimento de muitas técnicas na remoção do material obturador, torna-se evidente que nenhuma técnica permite ainda uma limpeza total do canal, na modelagem e/ou no retratamento, e que problemas como deformações e fraturas de limas, deformações no canal radicular, transporte apical, entre outros, podem ocorrer. Ou seja, o insucesso ainda atinge certa frequência. Entende-se que a Endodontia tem buscado o aprimoramento do procedimento citado acima, com a utilização de técnicas alternativas, não só eficazes perante os diversos materiais obturadores, mas também que propiciem a redução do tempo operacional e evitem, ao máximo, a extrusão de resíduos de material obturador para os tecidos periapicais (Bueno e Valdrighi, 2001; Dalat, 1998).

Para Wilcox (1989), o sucesso do tratamento endodôntico está diretamente relacionado à capacidade de remoção da obturação anterior, tanto da



guta-percha quanto do cimento obturador. Neste trabalho, a autora observou que, apesar de todas as técnicas apresentarem remanescentes de cimento obturador nas paredes dos canais, a técnica que promoveu maior limpeza foi a que utilizou o ultra-som e que a porção apical foi a única onde foram encontrados remanescentes de gutapercha.

Entretanto, Langeland, Liao e Pancon (1985) concluíram que não existe diferença entre a técnica manual e o ultra-som com relação à quantidade de material removido do canal radicular.

Enfim, são vários os trabalhos que comprovaram que nenhuma técnica promoveu total limpeza do canal radicular (Alam, Bashar, Begumr, Kinoshita, 2006; Barbizam, Fariniuk, Marchesan, Pécora e Sousa Neto, 2002; Hülsmann, Rümmelin, Schäfers, 1997; Hülsmann, Gressmann, Schäfers, 2003; Foschi, Nucci, Montebugnoli, Marchioni, Breschi, Malagnino *et al.* 2004; Peters, Barbakow, 2000; Schäfer, Schlingemann, 2003; Schäfer, Vlassis, 2004; Weiger, ElAyouti, Löst, 2002; Zand, Bidar, Ghaziani, Rahimi, Shahi, 2007).

O que se pode concluir é que são várias as abordagens e técnicas descritas na literatura, chegando a ser afirmado por Wilcox, Krell, Madison e Rittman, em 1987, que não há nenhuma técnica que descreva, de forma adequada, a remoção da gutapercha e cimento nos retratamentos endodônticos, cabendo, portanto, ao profissional, o correto diagnóstico, através da bagagem de conhecimentos adquiridos com os anos de estudo e prática endodôntica, ponderando sempre em verificar qual pode ser a melhor solução para o caso a ser elucidado.

4 CONCLUSÃO

Ao nos reportarmos à literatura, concluímos que:

- Há uma enorme quantidade de técnicas descritas para auxiliar no retratamento endodôntico, embora ainda não tenham sido suficientemente testadas. Cada uma delas tem suas vantagens e desvantagens. Portanto, torna-se importante estudar mais o retratamento, especialmente a desobturação propriamente dita, por ser este o passo mais crítico do retratamento.
- Durante o retratamento é importante a melhor limpeza possível do canal radicular, sendo empregadas limas manuais, associadas a solventes, ou mesmo, meios auxiliares.
- Os solventes devem ser usados com restrição, especialmente, no terço apical do canal radicular. Cabe ao profissional, a escolha da técnica que mais lhe convier.
- Quando utiliza-se o sistema rotatório para a remoção do material obturador, na maioria das vezes, é dispensável o uso do solvente, pela ausência do solvente diminui-se a citotoxicidade aos tecidos apicais e periapicais.

REFERÊNCIAS

Akisue, E. **Análise in vitro da percolação apical em dentes obturados empregando-se o método de infiltração e quantificação do nível de endotoxina.** Dissertação (Mestrado). São Paulo: Faculdade de Odontologia, 2003.

Alam, M.S.; Bashar, A.K.; Begumr, J.A.; Kinoshita, J.I. A study on FlexMaster: a NiTi rotary engine driven system for root canal preparation. **Mymensingh Med J.** 2006 Jul;15(2):135-41.

Andreasen, G.F.; Hilman, T.B. An evaluation of 55-Cobalt substituted wire for orthodontics. **J. Am Dent Assoc.**, v.82, p.1372-1375, 1971.

Baratto Filho, F.; Ferreira, E.L.; Fariniuk, L.F. Efficiency of the 0.04 taper ProFile during the re-treatment of gutta-percha-filled root canals. **Int Endod J.** 2002;35(8):651-4.

Barbizam, J.V.B.; Fariniuk, L.F.; Marchesan, M.A.; Pécora, J.D.; Sousa Neto, M.D. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. **J Endod.** 2002;28(5):365-6.

Barbosa, S.V.; Burkerd D.H.; Spangberg L.S.W. Cytotoxic Effects of Gutta percha Solvents. **J Endod** 1994; 20: 6-8

Bender, I.B.; Seltzer, S.; Sotannof, W. Endodontic Success. A reappraisal of criteria. Part II. **Oral Surgery.** 22, 790-802, 1966.

Betti, L.V.; Bramante, C.M. Quantec SC rotatory instruments versus hand files for gutta-percha removal in root canal retreatment. **Int Endod J.**v.34, p.514-19,2001.

Bramante, C.M.; Betti, L.V. Efficacy of quantec rotatory instruments for gutta-percha removal. **Int Endod J,** v.33, p.463-67;2000.

Bueno, C.E.S.; Valdrighi, L. Efetividade de solventes e de técnicas na desobturação dos canais radiculares: estudo *in vitro*. **Rev. Bras. Odontol.** 58(5):296-299, set./out. 2001.

Chutich, M.J.; Kaminski, E.J.; Miller, D.A.; Lautenschlager, E.P. Risk evaluation of gutta-percha solvents in endodontic retreatment. **Journal of Endodontics**, 21, 236, 1995.

_____. Risk assessment of the toxicity of solvents of gutta-percha used in endodontic retreatment. **J Endod** 1998; 24(4): 213-16.

Cohen, S.; Burns, R.C. **Caminhos da polpa.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

Crump, M.C. Differential diagnosis in endodontic failure. **Dental Clinical North American.**v.23, p.617-35, 1979.

Dalat, Önal. Apical leakage of a new glass ionomer root canal sealer. **Journal of Endodontics**, v. 26, n.13, p.161-163, 1998.

De Deus, Q.D. **Endodontia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992.

Della Nina, L.; Ether, S.; Oliveira, E.; Paulo, S. Avaliação das propriedades solventes de guta-percha. **Quintessence**, v. 7, cap. 9, p.27-32, set. 1980.

Dezan Jr., E. **Retratament endodôntico**: avaliação do selamento marginal em função da presença de resíduo de material obturador e do emprego de solvente. Tese (Mestrado). Rio de Janeiro: Faculdade de Odontologia, 1994.

Dezan Jr.; Holland, Roberto; Lopes, Hélio Pereira. Selamento marginal após o retratamento endodôntico. Influência do emprego de solvente e do tipo de material obturador. **RBO**. v. LI, n. 4, jul./ago. 1994.

Engström, B. The significance of enterococci in root canal treatment. **Odontologisk Revy**, v. 15, p.87-106, 1964.

Foschi, F.; Nucci, C.; Montebugnoli, L.; Marchioni, S.; Breschi, L.; Malagnino, V.A. et al. SEM evaluation of canal wall dentine following use of MTwo and ProTaper NiTi rotary instruments. **Int Endod J**. 2004;37(12):832-9.

Friedman, S.; Stabholz, A. Endodontic retreatment-case selection and technique. Criteria for case selection. **J. Endod**.12(1):28-33, 1986.

Friedman, S.; Stabholz, A.; Tamse, A. Endodontic retreatment-case selection and technique. Part 3. Retreatment techniques. **J Endod**. 1990 Nov;16(11):543-9.

Glickman, G.N.; Gutmann, J.L. Contemporary perspectives on canal obturation. **Dental Clinics of North America**, 36, 327-41, 1992.

Glickman, G.N.; Kenneth, A.K. 21 ST-Century Endodontics. **J Am Dent Assoc**. 2000;131:39-46.

Görduysus, M.O.; Tasman, F.; Tuncer, S.; Etikan, I. solubilizadores eficiência de diferentes solventes de guta-percha: estudo comparativo. **J Nihon Univ Sch Dent** 1997; 39:133-135.

Grossman, L.L.I. Endodontic failures. **Dent. Clin. N. Amer**.16(1):59-70, 1987.

Grossman, L.L.I.; Oliet, S.; Del Rio, C.E. **Endodontics**. 11th ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1988.

Guelzow, A.; Stamm, O.; Martus, P.; Kielbassa, A.M. Comparative study of six rotary nickel-titanium systems and hand instrumentation for root canal preparation. **Int Endod J**. 2005;38(10):743-52.

Hamel, H.; Jean, A.; Briand, D. Les reprises de traitement de canaux. Pourquoi? Quand? Comment? **Chir. Dent. Fr.**, 53, 30-40, 1983.

Harn, W.M.; Chen, Y.H.; Yuan, K.; Chung, C.H.; Huang, D.H. Calculus-like deposit at apex of tooth refractory apical periodontitis. **Endod. Dent. Traumatol.**, v.14, n.5, p.237-240, 1998.

Hommez, G.M.G.; Coppens, C.R.M.; Moor, R.J.G. Periapical health to the quality of coronal restorations and root fillings. **Int Endod J.**, 2002;35:680-9.

Hülsmann, M.; Rummelin, C.; Schäfers, F. Root canal cleanliness after preparation with different endodontic handpieces and hand instruments: a comparative SEM investigation. **J Endod.** 1997;23(5):301-6.

Hülsmann, M.; Gressmann, G.; Schäfers, F. A comparative study of root canal preparation using FlexMaster and Hero 642 rotary NiTi instruments. **Int Endod J.** 2003;36(5):358-66.

Hunter, K.R.; Doblecki, W.; Pelleu, G.B. Halothane and Eucalyptol as alternatives to chloroform for softening Gutta-percha. **J Endod** 1991; 17: 310-312.

Imura, N.; Kato, A.S.; Hata, G.; Uemura, M.; Toda, T.; Weine, F. A comparison of the relative efficacies of four hand and rotatory instrumentation techniques during endodontics retreatment. **International Endodontic Journal.** 33, 361-366, 2000.

Jalowski, F.; Broek, L.V.D. **Capacidade de dissolução de cones de gutta-percha através do emprego de solventes orgânicos e óleos essenciais.** Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 1999.

Krüger, A. R.; Fabre, C. A.; Baratto Filho, F.; Vanni, J.R.; Limongi, O.; Fariniuk, L.F.; Ferreira, E. L. Avaliação de duas velocidades aplicadas no ProFile.04 no tempo de retratamento endodôntico do sistema Thermafil. **RSBO**, v.2, n. 1, p.22-26, 2005.

Kuhn, G.; Tavernier, B.; Jordan, L. Influence of structure on nicel-titanium endodontic instruments failure. **J. Endod**, 2001, 27(8):516-20.

Langeland, K.; Liao, K.; Pancon, E.A. Work-saving devices in 8. endodontics: efficacy os sonic and ultrasonic techniques. **J Endod** 1985;11:499-510.

Leonardo, M.R.; Leal, J.M. Materiais obturadores de canais radiculares In: Leonardo, M.R. **Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos.** São Paulo: Artes Médicas, 2005. cap.25, p.1063-1145.

Lopes, H. P.; Gahyva, S. M. da M. Retratamento Endodôntico – Avaliação da quantidade apical de resíduos de material obturador após a reinstrumentação. **RGO**, v.40, n.3, p.181-184, 1992.

Mandel, E.; Friedman, S. Endodontic retreatment: a rational approach to root canal reinstrumentation. **J Endod**, v.18, n.11, p.565-69, Nov. 1992.

Maniglia, C.A.G.; Grandini, A.S.; Maniglia A.B.; Soares, U.S. Obturação retrógrada: estudo de dois materiais obturadores. **Investigação**, 2000;2(2):60-4.

Masiero AV, Barletta FB. Effectiveness of different techniques for removing gutta-percha during retreatment. **Int Endod J**. 2005 Jan.; 38(1):2-7.

Mounce R. Current concepts in gutta-percha removal in endodontic retreatment. **N Y State Dent J**. 2004 Aug./Sep.; 70(7):32-5.

Nguyen, N.T. apud Cohen, S.; Burns, R.C. **Endodontia: Loscaniños de la pulpa**. 4. ed. Buenos Aires: Panamericana, 1988.

Nguyen, T.N. Obturation of the root canal system. In: Cohen, S.; Burns, R.C (editors). **Pathways of the pulp**. 6th ed. St Louis: Mosby; 1994.

Pécora, J.D.; Costa, W.F.; Santos Filho, David dos; Sarti, Silvio José. Apresentação de um óleo essencial obtido de citrus aurantium, eficaz na desintegração do cimento de óxido de zinco-eugenol do interior do canal radicular. **Odonto** 1(5): 130-132 jan./fev. 1992.

Pécora, J.D.; Spanó, J.C.E.; Barbin, E.L. In vitro, study on the softening of gutta percha cones in endodontic retreatment. **Braz Dent J** 1993; 4: 43-47

Peters, O.A.; Barbakow, F. Effects of irrigation on debris and smear layer on canal walls prepared by two rotary techniques: a scanning electron microscopic study. **J Endod**. 2000;26(1):6-10.

Philpps, M; Vizioli, MR. Biocompatibilidade de solventes utilizados no retratamento endodôntico estudo experimental em ratos. **Jornal Brasileiro de Endodontia** 2003; 4: 39-43.

Reit, C. Decision strategies in endodontics: on the design of a recall program. **Endodontics and Dental Traumatology**, 3, 233-239, 1987.

Santos, M. **Análise comparativa in vitro da eficácia na desobturação dos canais radiculares entre técnicas manual e sônica** (contribuição para o estudo). Tese (Mestrado). São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, 1990.

Saunders, W.P.; Saunders, E.M. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. **Endod Dent Traumatol**. 1994 June; 10(3):105-8.

Schäfer, E.; Schlingemann, R. Efficiency of rotary nickel-titanium K3 instruments compared with stainless steel hand K-Flexofile. **Int Endod J**. 2003;36(3):208-17.

Schäfer, E.; Zandbiglari, T. Solubility of root-canal sealers in water and artificial saliva. **Int Endod J**. 2003 Oct.; 36(10):660-9.

Schäfer, E.; Vlassis, M. Comparative investigation of two rotary nickel-titanium instruments: ProTaper versus Race. **Int Endod J**. 2004;37(4):239-48.

SCHILD, H. Cleaning and shaping root canal. **Dent Clin North Am**, v.18, n.2, p.269-296 Apr. 1974.

Schirrmeister, J.F.; Wrbas, K.T.; Meyer, K.M.; Altenburger, M.J.; Hellwig, E. Efficacy of different rotary instruments for gutta-percha removal in root canal retreatment. **J Endod** 2006; 32(5): 469-472.

Schuur, A.H, Moorer, W.R.; Wesselink, P.R. Solvents for the removal of gutta-percha from root canals. 2. Side effects of chloroform, halothane and xylene. **Ned Tijdschr Tandheelkd.** 2004 Aug.; 111(8):303-6.

SIQUEIRA, J. F. Taxonomic Changes of Bacteria Associated with Endodontic Infections. **J Endod** v.29, p.619-623. 2003.

Smith, C.S.; Setchell, D.J.; Harty, F.J. Factors influencing the success of conventional root canal therapy – a five year retrospective study. **International Endodontic Journal**, 26, 321-333, 1993.

Spanó, J.C.E.; Barbin, E.L.; Bonini, A.; Pécora, J.D. Eficácia dos óleos essenciais na desobturação dos canais radiculares. **Robrac** 1995; 5:25-28.

Stabholz, A.; Friedman, S.; Tamse, A. Endodontic Failures and retreatment. In: Cohen, S.; Burns, R.C (editors). **Pathways of the pulp**. 6th ed. St Louis: Mosby; 1994.

Sydney, G.B.; Kowalczyk, A.; Deonizio, M.D.; Batista, A.; Ramos, J.M.O.; Travassos, R. Retratamento: protaper para retratamento x técnica híbrida manual. **Robrac**. 2008;17(44):166-173.

Sydney, G.B.; Pesce, H.F.; Melo, L.L. O emprego do Canal Finder System no preparo do canal radicular. **Rev ABO Nacional** 1996; 4:1:44-49.

Souza-Gugelmin, M.C.M.; Lima, S.N.M.; Lima, C.D.L.; Jacobovitz, M.; Ito, I.Y. Biossegurança: controle de infecção na odontologia. In: Leonardo, M.R. **Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos**. São Paulo: Artes Médicas, 2005. cap. 10, p. 365-406.

Taintor, J.F.; Ingle, J.; Fahid, A. Retreatment versus further treatment. **Clin. Prevent. Dent.** 5, 8-14, 1983.

Tanomaru Filho, M.; Jorge, E.G.; Tanomaru, J.M.G. Capacidade da ação solvente do eucaliptol e xilol sobre diferentes cimentos endodônticos. **Cienc Odontol Bras.** 2006, jul./set.;9(3):60-65.

Tanomaru Filho, M.; Oricchio, G.J.A.R.; Martins, L.P.; Berbert, F.L.C.V. Avaliação da capacidade solvente de algumas substâncias empregadas no retratamento endodôntico. **Rev Faculdade Odontol Lins.** 1997 jul./dez.; 10(2):48-50.

Tamse, A.; Unger, U.; Metzger, Z.; Rosenberg, M. Gutta-percha solvents – a comparative study. **J Endod.** 1986;12(8):337-9.

Tronstad, L.; Barnett, F.; Cervone, F. Periapical bacterial plaque in teeth with refractory to endodontic treatment. **Endodontics Dental Traumatology**, 6, 73-77, 1990.

Trope, M.; Ray, H.L. Resistance to fracture of endodontically treated roots. **Oral Surg**, 73:609-12, 1992.

Valdrichi, L.; Biral, R.R.; Pupo, J. *et al.* Técnicas de instrumentação que incluem instrumentos rotatórios no preparo dos canais radiculares. In: Leonardo, M.; Leal, J. **Endodontia – tratamento dos canais radiculares**. 2. ed. São Paulo: Pan-americana, 1991.

Zakariasen, K.L.; Brayton, S.M.; Collinson, D.M. Efficient and Effective root canal retreatment without chloroform. **J Canad Dent Assoc** 1990; 56: 509-512.

Zand, V.; Bidar, M.; Ghaziani, P.; Rahimi, S.; Shahi, S. A comparative SEM investigation of the smear layer following preparation of root canals using nickel titanium rotary and hand instruments. **J Oral Science**. 2007;49(1):47-52.

Walia, H.; Brantley, W. A.; Gerstein, H. An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. **J Endod**, v.14, n.7, p.346-351, 1988.

Walton, R.E.; Torabinejad, M. **Principles and practice of Endodontics**. 2. ed. Philadelphia: Saunders, 1994.

Weiger, R.; ElAyouti, A.; Löst, C. Efficiency of hand and rotary instruments in shaping oval root canals. **J Endod**. 2002;28(8):580-3.

Weine, F.S.; Kelly, R.F.; Lio, P.J. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. **J. Endod.**, v.1, n.8, p.255-263, Jan. 1975.

Wennberg, A.; Orstavik, D. Evaluation of alternatives to chloroform in endodontic practice. **Endod Dent Traumatol** 1989; 5: 234-237.

West, J.D.; Roane, J.B. Limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares. In: Cohen, S.; Burns, R.C. **Caminhos da polpa**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

Wilcox, L.R. Endodontic retreatment: ultrasonics and chloroform as the final step in reinstrumentation. **J. Endod**. 15, 125-8, 1989.

Wilcox, L.R.; Swift, M. Endodontic retreatment in small and large curved canals. **Journal of Endodontics**. 17,313-315, 1991.

Wilcox, L.R.; Krell, K.V.; Madison, S.; Rittman, B. Endodontic retreatment: evaluation of gutta-percha and sealer removal and canal reinstrumentation. **Journal of Endodontics**, 13, 453-457, 1987.

Wilcox, L.R.; Diaz-Arnold, A. Coronal microleakage of permanent lingual accedd restorations in endodontically treated anterior teeth. **Journal of Endodontics**, 15, 584-587, 453-457, 1989.

Wourms, D.; Campbell, A . D.; Hicks, M.L.; Pelleu, G.B. Alternative Solvents to chloroform for gutta-percha removal. **J Endod** 1990; 16: 224-226.

Yancich, P.P.; Hartwell, G.R. & Portell, F.R. A comparison of Apical Seal: chloroform versus eucalyptol-dipped gutta-percha obturation. **J. Endod.**, v.19, p.257-260, 1989.

