UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

MAYARA BERTAZZO PEREIRA

IMPORTÂNCIA DO SELAMENTO DO CANAL RADICULAR:

Pino de fibra de vidro

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção do título de especialista em Endodontia.

PIRACICABA

2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

MAYARA BERTAZZO PEREIRA

IMPORTÂNCIA DO SELAMENTO DO CANAL RADICULAR:

Pino de fibra de vidro

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção do título de especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Caio Cezar Randi Ferraz

Coorientadora: Érika Manuela Asteria Clavijo

PIRACICABA

2015

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

P414i	Pereira, Mayara Bertazzo, 1991- Importância do selamento do canal radicular: pino de fibra de vidro / Mayara Bertazzo Pereira. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2015. Orientador: Caio Cezar Randi Ferraz. Coorientador: Érika Manuela Asteria Clavijo. Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba. 1. Endodontia. I. Ferraz, Caio Cezar Randi, 1973- II. Clavijo, Érika Manuela Asteria, 1986- III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Dados fornecidos pelo autor do trabalho

SUMÁRIO

RESUMO 4

ABSTRACT 5

1. INTRODUÇÃO 6

2. DESENVOLVIMENTO 8

2.1 Importância do selamento 8

2.2 Fatores que levam a necessidade de utilização de retentores 11

2.3 Retentores intrarradiculares 13

2.3.1 Núcleo metálico fundido 13

2.3.2 Pinos pré-fabricados 17

2.3 Retentores estéticos: pinos de fibra de vidro 23

3. RELATO DE CASO 27

3.1 Caso clínico 1 27

3.2 Caso clínico 2 36

4. CONCLUSÃO 42

REFERÊNCIAS 43

RESUMO

O sucesso do tratamento endodôntico está diretamente relacionado com selamento do elemento dental logo após o termino do mesmo. A blindagem coronária imediata além evitar infiltrações, reestabelece função e estética ao elemento dental e previne possíveis fraturas. Realizar restaurações em dentes com grande perda de estrutura dental ainda é um desafio. Pinos, núcleos e coroas são indicações para esses casos. Hoje em dia, há uma grande variedade de materiais e tipos de pinos disponíveis no mercado. A participação do endodontista na reabilitação dos dentes tratados endodonticamente pode contribuir para o sucesso do tratamento a longo prazo, pois promove a manutenção da cadeia asséptica após tratamento endodôntico. O objetivo deste trabalho é descrever a importância de se restaurar os dentes que foram submetidos à terapia endodôntica dando ênfase aos pinos de fibra de vidro, com apresentação de dois casos clínicos.

ABSTRACT

The success of endodontic treatment is directly related to sealing of the dental element immediately after the end of it. Immediate coronary shielding besides avoiding infiltration, restores function and esthetics to the dental element and prevents possible fractures. Performing restorations in teeth with great loss of tooth structure is still a challenge. Posts, cores and crowns are indicated for those cases. Nowadays, there is a wide range of materials and types of posts available on the market. The involvement of the endodontist in the rehabilitation of endodontically treated teeth can contribute to the success of long-term treatment, since it promotes the maintenance of aseptic chain after endodontic treatment. The objective of this study is to describe the importance of restoring the teeth that were submitted to endodontic therapy emphasizing the glass fiber posts, with presentation of two clinical cases.

1. INTRODUÇÃO

O principal objetivo do tratamento endodôntico é manter o elemento dental em função, sem que haja nenhum tipo de prejuízo à saúde do paciente. Consiste basicamente em limpeza, desinfecção, modelagem e selamento dos canais radiculares (Lopes & Siqueira Jr, 2010).

Embora grandes avanços tenham ocorrido na área da endodontia, ainda há muitos casos que resultam em fracasso. Fracassos que, frequentemente, estão relacionados com a falta de observação a uma de suas etapas operatórias (controle asséptico e obturação inadequados, cirurgia de acesso pobre, infiltração coronária ou apical, desvio do trajeto original e limpeza insuficiente), impossibilitando a conclusão adequada dos procedimentos que visam à prevenção de infecções. De modo geral, há diferentes maneiras de agir frente ao insucesso, sendo indispensável uma avaliação clinica e radiográfica criteriosa (Lopes & Siqueira Jr, 2010).

Segundo a Sociedade Europeia de Endodontia (2006), “Considera-se insucesso endodôntico como um caso clínico que apresenta radiolucência periapical em período de até quatro anos ou quando há sinais e sintomas clínicos em período inferior a este”.

Umas das causas mais frequentes do insucesso endodôntico esta ligado a microinfiltrações, que permite a passagem de microrganismos e seus subprodutos para região apical. Portanto, seguindo esse principio, é de extrema importância que haja um adequado selamento dos canais radiculares, após o tratamento endodôntico, evitando assim que as microinfiltrações ocorram (Heling *et al.,* 2002; Faria *et al.*, 2011).

Além disso, a restauração do elemento dental também restabelece a função, a estética e protege contra possíveis fraturas que também são causas do insucesso associado ao tratamento endodôntico (Hommez *et al*., 2002).

Para reduzir o risco de microinfiltração coronária, o ideal é que as restaurações sejam realizadas com material permanente (Uranga *et al.*,1999; Skupien *et al.* 2013).

É importante salientar que o selamento seja realizado imediatamente após o tratamento endodôntico e que também se faz necessário o recobrimento das cúspides enfraquecidas tanto para prevenir contaminação como fraturas do elemento dental (Heling *et al.,* 2002; Mindiola *et al*., 2006; Tang *et al.,* 2010; Faria *et al.*, 2011).

Nos casos de dentes que apresentam grande perda de estrutura dental, o uso de retentores intrarradiculares tem sido uma excelente opção. Sua principal função é de reter o material de preenchimento, o qual substitui a estrutura coronal faltante, possibilitando, assim, a reabilitação (Fernandes *et al*., 2003; Schwartz & Robbins, 2004; Tang *et al.,* 2010; Clavijo *et al.,* 2011; Faria *et al.*, 2011).

Há muitos tipos de retentores intrarradiculares tais como: núcleo metálico fundido, pinos pré-fabricados e pinos anatômicos (Faria *et al.*, 2011).

Atualmente, os pinos de fibra são amplamente utilizados como alternativa para os núcleos metálicos fundidos (NMFs), pois proporcionam maior estética e menor desgaste. Além disso, possuem um módulo de elasticidade mais próximo ao da dentina o que minimiza o risco de fraturas dentais (Plotino *et al*., 2007).

A proposta deste trabalho é descrever a importância do selamento após o tratamento endodôntico, dando ênfase na utilização dos pinos de fibra de vidro.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 – Importância do selamento

Vire (1991) avaliou e determinou as causas de falhas dos tratamentos endodônticos que levaram a exodontia do elemento dental. Foram analisados 116 dentes e classificados em três principais categorias de falhas: endodônticas, protéticas e periodontais. As falhas protéticas representaram 54,9 % (69 dentes) e estavam relacionados a incapacidade restauradora. Esse grupo foi dividido em quatros subgrupos: fratura de coroa (n=55, ou seja, 78,2%): dentes que perderam a coroa (natural ou artificial) sem chance de nova restauração devido ao lugar da fratura ou por presença de carie no remanescente; fratura de raiz (n=10), fratura traumática (n=4) e fratura patológica (n=1). Foi classificado como falhas periodontais (32%, ou seja, 37 dentes), quando a perda óssea foi tão extensa que o tratamento periodontal não estava indicado. E o grupo de falhas endodônticas (8,6%, ou seja, 10 dentes) houve uma subdivisão: fratura radicular vertical (n=5), falha de instrumentação (n=4) e obturação incompleta (n=1). Foi observado que o fracasso endodôntico foi o de menor frequência.

Ray & Trope (1995) em seus estudos observaram que uma combinação de boas restaurações com tratamento endodôntico resultou em menor quantidade de lesões perirradiculares e que quando tratamentos endodônticos insatisfatórios foram associados a boas restaurações definitivas, o sucesso resultante da taxa foi de 67,6%. Os autores concluíram que a saúde perirradicular depende significativamente mais da restauração coronária do que da qualidade técnica do tratamento endodôntico.

Uranga *et al.* (1999) compararam, *in vitro*, a habilidade dos materiais permanentes (Dyract e Tetric) com os provisórios (Fermit e Cavit) no selamento das cavidades de acesso. Concluíram que os materiais permanentes quando utilizados como provisórios são mais eficazes no selamento. Sugeriram então a utilização de material permanente como provisório para redução do risco de falhas devido à microinfiltração coronal.

A qualidade do selamento do elemento dental, após terapia endodôntica, influencia no sucesso do tratamento. Em seus estudos, Hommez *et al.*

(2002) observaram que quando as obturações e restaurações são bem executadas, promovem saúde perirradicular. Concluíram que a utilização de uma base por baixo das restaurações possui benefícios na redução de problemas apicais.

Zaia *et al.* (2002), ao avaliarem, *in vitro*, a capacidade de selamento da câmara pulpar de quatro materiais (IRM, Coltosol, Vidrion R e Scotch Bond) em dentes tratados endodonticamente, concluíram que nenhum dos materiais são capazes de evitar a microinfiltração, mas Coltosol é significativamente melhor do que os outros materiais para selamento dos condutos radiculares.

Por meio de uma revisão literária, Heling *et al* (2002), avaliaram se as falhas dos procedimentos restauradores poderiam influenciar no prognóstico de dentes tratados endodonticamente. Segundo os autores, as restaurações definitivas, quando comparadas com as provisórias, possuem maior índice de sucesso. A literatura sugere que as restaurações provisórias sejam realizadas com materiais permanentes a fim de minimizar o risco de penetração salivar e afirmam também que a restaurações definitivas devem ser realizadas o mais rápido possível, após o tratamento endodôntico ser concluído.

Aquilino & Caplan (2002) realizaram um estudo para testar a hipótese de que a colocação de uma coroa pode melhorar a sobrevivência dos dentes tratados endodonticamente. Foi utilizado o banco de dados da Universidade de Iowa para selecionar pacientes com dentes permanentes que tinham sido submetidos à endodontia entre 1 de julho de 1985 até 31 de Dezembro de 1987. Foram analisados 203 dentes de 156 pacientes. Os dentes onde não houve a colocação de coroa após tratamento endodôntico obtiveram uma taxa seis vezes maior de insucesso do que aqueles que possuíam cobertura coronal, quando o tipo de dente e presença de cárie no acesso foi controlado. Foi detectada uma significante associação entre a colocação de coroas e a taxa de sucesso de dentes tratados endodonticamente.

O ambiente oral é rico em micro-organismos, onde é difícil manter um sistema hermeticamente fechado, pois as restaurações devem suportar o repetido estresse térmico, químico e físico. Numa revisão de literatura, Schwartz & Robbins (2004) observaram que a qualidade da restauração está diretamente relacionada com o prognóstico do dente, o recobrimento de cúspides durante a restauração é muito importante para se evitar possíveis fraturas. Concluíram que

para obter maior índice de sucesso nos tratamentos endodônticos, ao realizar os procedimentos restauradores devem-se seguir alguns requesitos, tais como: evitar contaminação bacteriana, realizar recobrimento de cúspides em dentes posteriores, preservar estrutura radicular e coronal dos dentes, utilizar pinos com resistência adequada e diâmetro fino, fornecer comprimento adequado ao pino para retenção, maximizar a forma de resistência incluindo uma férula adequada e usar pinos que são recuperáveis, ou seja, quando em casos de retratamento, possam ser removidos facilmente.

Em 2006, Mindiola *et al.* ao realizarem um estudo retrospectivo, observaram que a falta de uma restauração definitiva realizada dentro de 90 dias após o tratamento endodôntico, foi o fator mais significativo associado a não manutenção do elemento dental, e representou mais de 40% dos casos de extrações. Quando a restauração foi realizada no mesmo dia que o procedimento endodôntico, a perda de elementos dentais ocorreu apenas em 3,5% dos casos (61 de 1749 casos). No entanto, quando a restauração não foi concluída na mesma consulta, essa perda aumentou para 4,7% (128 de 2.704 tratados casos). O clínico geral apresentou taxas de exodontias mais elevadas (7,3%) quando o caso não foi restaurado imediatamente (77 de 1.060 casos). Em contraste, os casos que foram restaurados no mesmo dia que tratamento endodôntico a taxa de exodontias foi de 3,9% (41 casos 1060). Concluíram que a restauração imediata do elemento dental é muito importante, pois as maiores taxas de exodontia foram relacionadas aos casos em que o elemento dental permaneceu não restaurado ou que foi restaurado após 90 dias.

Tang *et al*. (2010) avaliaram artigos para identificar e reduzir os riscos de fraturas dentais. Restaurações extensas de amálgama e resina composta sem o recobrimento das cúspides aumentam o risco de fratura em dentes vitais ou tratados. As perdas ocorrem mais em dentes tratados endodonticamente que possuem restaurações provisórias do que aqueles que possuem restaurações definitivas. A literatura sugere que haja o selamento de todas as cavidades de acesso endodôntico e restauração das cúspides enfraquecidas com material permanente o mais rápido possível, evitando, assim, microinfiltrações e possíveis fraturas.

Segundo a literatura revisada por Faria *et al.* (2011), os dentes tratados endodonticamente são mais frágeis devido à perda da integridade estrutural associada ao preparo (cavidade de acesso) e a cárie. Essa fragilidade aumenta a deflexão das cúspides durante a função, o que leva a maior ocorrência de fraturas.

Clavijo *et al.* (2011) afirmaram que a ausência de restauração definitiva ou a presença de restaurações inadequadas em dentes endodonticamente tratados podem implicar negativamente no sucesso do tratamento endodôntico. Como opções para o selamento, o dente pode ser restaurado com resina composta direta, com laminados cerâmicos, coroas parciais ou totais e também, pode ser indicado a utilização de retentor intrarradicular para ajudar a estabilizar a porção coronária. A conduta dependerá do grau de destruição do elemento dental.

Skupien *et al.* (2013), realizaram um estudo retrospectivo para avaliar a longevidade de dentes tratados endodonticamente, analisando vários conceitos restauradores e concluíram que em relação ao nível de sobrevivência, os dentes restaurados em resina tiveram melhores resultados.

2.2 – Fatores que levam a necessidade de utilização de retentores

Segundo Fernandes *et al.* (2003), os fatores que influenciam a seleção do pino são: comprimento da raiz, anatomia do dente, largura da raiz, configuração do canal, quantidade de estrutura dentária coronal, resistência a torção, estresse, desenvolvimento de pressão hidrostática, desenho e material do pino, compatibilidade do material, capacidade de adesão, retenção do núcleo, facilidade de recuperação, estética e tipo de coroa que será utilizada na restauração definitiva.

As características ideais de um sistema de pino são: (a) propriedades físicas similares as da dentina, (b) máximo de retenção com pequena remoção de dentina, (c) distribuição uniforme de tensões funcionais ao longo da superfície radicular, (d) compatibilidade estética com os tecidos ao redor e com a restauração definitiva, (e) tensão mínima durante coloção e cimentação, (f) resistência ao deslocamento, (g) boa retenção do pino, (h) fácil retratamento, (i) compatibilidade do material com o núcleo, (j) facilidade de uso, segurança e confiabilidade e (k) custo razoável (Fernandes *et al*., 2003).

A literatura sugere que para restabelecer a forma e função adequada aos dentes tratados endodonticamente, o sistema de pino/núcleo deve satisfazer os vários fatores biológicos, mecânicos e estéticos. Deve-se conservar ao máximo toda a estrutura dentária remanescente durante o preparo do espaço para receber o pino. O pino também deve promover habilidade adesiva, rigidez adequada e compatibilidade estética com a restauração. Sua remoção deve ser facilitada, em caso de retratamento e o sistema deve ser de uso simplificado e custo acessível (Fernandes *et al*., 2003).

Segundo Schwartz & Robbins (2004), a necessidade para cimentação de um pino varia muito entre os dentes anteriores e posteriores, pois as forças que neles incidem são distribuídas diferentemente. Nos dentes anteriores com pouca perda de estrutura dental os retentores não são recomendados, porém se há indicação de coroa, a cimentação de pino se faz necessária. Nestes incidem forças oblíquas e horizontais e a câmara pulpar é muito pequena para promover uma resistência e retenção adequada sem o uso de um retentor. Já em dentes posteriores as forças incidentes são verticais, portanto não requerem o uso frequente de retentores. Entretanto, os pré-molares são mais robustos que os dentes anteriores, frequentemente, possuem raiz única com pequena câmara pulpar, e também, são mais suscetíveis à ação de forças laterais durante a mastigação. Por essas razões, necessitam de retentores mais do que os molares.

A literatura demonstra que, a quantidade de remanescente dentário coronal e os requisitos funcionais do dente, determinam se um dente requer a cimentação de um retentor ou não. Segundo os autores, os princípios importantes para seleção de um pino são: retenção e resistência, modo de falha, preservação de estrutura dental, efeito da férula e fácil retratamento Schwartz & Robbins (2004).

Retentores se fazem necessários em casos de grande perda de estrutura dental para que haja uma retenção adicional necessária para colocação de núcleo e restauração coronária. A colocação dos pinos não fortalecem os dentes, mas possibilita sua reabilitação. O excessivo preparo de espaço para cimentação do pino pode resultar no enfraquecimento do dente, comprometer o selamento apical endodôntico e aumentar o risco de perfurações (Tang *et al.,* 2010).

A quantidade de estrutura remanescente coronária e o requisito funcional do dente são fatores determinantes para escolha de um pino. Como requisito funcional, a posição do dente na arcada é um aspecto importante a ser considerado, pois as forças incidentes nos dentes anteriores são diferentes daquelas que se incidem nos posteriores. A recuperabilidade do pino é um fator a ser observado no momento de sua seleção, pois em casos de retratamento, sua remoção dever ser facilitada (Faria *et al.*, 2011).

2.3 Retentores intrarradiculares

Akkayan & Gülmez (2002), afirmaram que os pinos devem possuir o módulo de elasticidade o mais próximo possível com o da dentina, a fim de reduzir os riscos de fratura.

Como já citado anteriormente, o uso de pinos tem como objetivo adicionar retenção necessária para colocação de núcleo e restauração coronária. A colocação dos retentores não fortalecem os dentes, mas possibilitam sua reabilitação (Fernandes *et al*., 2003; Schwartz & Robbins, 2004; Tang *et al.,* 2010; Faria *et al.*, 2011).

Tang *et al.* (2010), afirmaram que os pinos devem ser colocados somente quando são essenciais para a retenção de núcleos e restaurações permanentes. Cuidados devem ser tomados durante a preparação de espaço do pino para evitar perfurações radiculares e não remover o selamento apical.

Os fatores que determinam sua indicação são: quantidade de estrutura remanescente coronária e os requisitos funcionais do dente (Schwartz & Robbins, 2004; Faria *et al.*, 2011).

Existe uma grande variedade de materiais para pinos disponíveis. Os pinos de liga de metal incluem: núcleo metálico fundido e os de metal pré-fabricado. Pinos não metálicos incluem: pinos e núcleos de resina composta e cerâmica customizados, pinos pré-fabricados de cerâmica e os pré-fabricados reforçados por fibra (Tang *et al.,* 2010).

Há muitos tipos de retentores intrarradiculares tais como: núcleo metálico fundido, pinos pré-fabricados e pinos anatômicos (Faria *et al.*, 2011).

Sagsen *et al.* (2013) avaliaram a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente com cimentos á base de resina e diferentes tipo de pinos. Foram selecionados 90 pré-molares inferiores de canal único e dimensões parecidas. Todas as coroas foram seccionadas para padronizar um comprimento de 14 mm, e os dentes foram tratados endodonticamente com uso de limas rotatórias Protaper. Após a secagem dos canais, as amostras foram divididas em 2 grupos conforme o tipo de material obturador empregado: Grupo 1 (n=45): cimento AH PLUS e cone de guta percha e Grupo 2 (n=45): cimento Epiphany e cone Resilon. Em seguida, em 60 dessas amostras houve a remoção de 10 mm de material obturador; pinos de fibra de vidro (n=30, sendo 15 de cada) e pinos de titânio (n=30, sendo 15 de cada) foram cimentados com BisCem autoadesivo, de acordo com o fabricante. As outras 30 amostras (15 de cada grupo) foram armazenadas como grupo controle. Todas as amostras foram estocadas em água destilada a 37ºC por 1 dia, depois foram embutidas em resina acrílica com o terço coronário exposto (4,5 mm). A resistência a fratura foi realizada pela máquina de ensaio Instron, num anglo de 135º no longo eixo com velocidade constante de 1 mm/min. As forças foram registradas em Newton (N) e a analise estatística realizada por teste de variância. Não observaram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. Concluíram que os dentes endodonticamente tratados não foram reforçados, e resistência à fratura dessas raízes não foi reduzida com o a colocação dos pinos nem com o uso do sistema Epiphany-Resilon.

2.3.1 Núcleo metálico fundido

Em 2002, Akkayan & Gülmez ao compararem a resistência e o modo de fratura de dentes tratados endodonticamente restaurados com quatro diferentes tipos de pinos (pinos de fibra de vidro e quartzo, pinos de zircônia e de titânio), concluíram que os dentes restaurados com pinos de metal e zircônia tiveram as mais catastróficas fraturas, não passiveis de reparo. Observaram que o elevado módulo de elasticidade do titânio comparado ao da dentina pode ter sido responsável pelas fraturas catastróficas ocorridas nos pinos de metal, em baixas cargas de ruptura.

Tradicionalmente, os pinos eram feitos de ligas metálicas. Porém há relatos de algumas desvantagens como: corrosão do pino e fratura da raiz. Além disso, apresenta dificuldade de remoção, quando há necessidade de retratamento, pois envolve a remoção da estrutura dental ao redor do pino, o que poderia enfraquecer ainda mais o dente. A estética também é comprometida, pois a tonalidade cinza do metal que pode ser vista através da parede fina da raiz e também pode ocorrer o escurecimento do tecido gengival circundante. Recentemente, foram introduzidos os pinos não metálicos com alternativa a esses problemas. Os pinos estéticos são feitos a partir de resinas ou cerâmica reforçados, para eliminar a deficiência de cor. As ligas de metais nobres são resistentes à corrosão, mas o seu custo é elevado e com a disponibilidade de pinos não metálicos, a corrosão é um fator eliminado (Fernandes *et al*., 2003).

As indicações dos núcleos metálicos fundidos, segundo Schwartz & Robbins (2004), são: quando há múltiplos dentes a serem restaurados com pinos, pois é mais eficaz fazer a moldagem e fabricá-los em laboratório do que cimentar um pino e construir o núcleo individualmente; em dentes desalinhados quando o núcleo deve ser angulado em relação ao pino para se tornar alinhado em relação ao dente adjacente; em dentes pequenos como incisivos inferiores quando há o mínimo de estrutura coronal disponível. São, geralmente, de fácil remoção quando o retratamento se faz necessário. Porém sua maior desvantagem é a estética. Podem ocorrer diferenças de cor clinicamente visíveis na coroa, pois mesmo as cerâmicas mais opacas possuem certo grau de translucidez e também o escurecimento da margem gengival. Além disso, para sua cimentação são necessárias mais de uma sessão.

Qing *et al.* (2007) compararam a resistência a fratura de dentes anteriores tratados endodonticamente e restaurados com: pinos de fibra de vidro e pinos de zircônia com núcleos de resina composta ou restaurados com núcleo metálico fundido. Foram selecionados 12 pares de dentes, todos foram submetidas a tratamento endodôntico e preparado com a 2 mm de férula. As amostras foram divididas aleatoriamente em dois grupos: grupo controle (n=12) restaurado com núcleo metálico fundido (NiCr) e grupo teste, restaurado com pino de fibra de vidro e pino de zircônia. Todos os pinos foram cimentados com cimento resinoso (Panavia F) e as amostras restauradas com coroa de metal cimentadas com cimento de

policarboxilato de zinco. Foram submetidas a cargas de compressão numa máquina universal de testes sendo carregados com uma força estática incremental com ângulo de 135º em relação ao longo eixo da raiz até a falha ocorrer. As cargas de ruptura foram registradas, e foi utilizado o teste-T para analisar os resultados. Os modos de falha de também foram determinados por inspeção visual. O grupo teste apresentou cargas de ruptura significativamente mais baixas do que o grupo controle (P = 0,004). Concluíram que dentes restaurados com pinos de fibra de vidro e pinos de zircônia demonstraram cargas de fratura significativamente menor do que aqueles que foram cimentados núcleos e pinos de metal. Em situações clínicas onde a força do dente é particularmente importante, pinos de fibra de vidro e zircônia podem não ser tão apropriados como os pinos e núcleos metálicos. Todas as amostras apresentaram fraturas radiculares, sendo a maioria oblíqua, com rachaduras que iniciam a partir da margem cervical palatina e se propaga em uma direção apical.

Embora os pinos de metal fundido apresentem maior resistência à fratura, quando ela ocorre, o elemento dental é perdido devido ao modo de fratura. Enquanto as fraturas de dentes restaurados com pinos de fibra não representam, necessariamente, perda do elemento dental (Faria *et al.*, 2011).

Os núcleos metálicos fundidos (NMFs) necessitam de uma etapa laboratorial. Clavijo *et al.,* (2011) afirmaram que a chance de contaminação do canal radicular pelos procedimentos de moldagem e restauração provisória dos NMFs são maiores do que os pinos de fibra de vidro, os quais podem ser confeccionados de forma direta. Além da possibilidade de gerar efeito de cunha, que ocasiona fraturas radiculares irreversíveis e condena o dente à extração.

Em 2013, Barcellos *et al*. prepararam 70 caninos superiores para investigar a influência do sistema de pinos e a quantidade de tecido remanescente da raiz na resistência à fratura dos dentes tratados endodonticamente. Os dentes foram divididos aleatoriamente em 7 grupos (n=10) e um grupo controle (n=10) foi reservado. Os pinos de fibra (FB) foram limpos com álcool, preparados com o sistema adesivo e fotopolimerizados por 20 segundos; os pinos de fibra revestidos por resina (FCP) foram reembasados com resina Z250; os pinos e núcleos metálicos fundidos (CPC) foram moldados com resina Duralay e fundido com liga de níquel-

cromo. Todos os pinos foram cimentados com Rely X ARC, os grupos FB e FCP tiveram um núcleo de preenchimento construído, todos os grupos foram restaurados com coras de metal. Todas as amostras foram expostas a 250.000 ciclos de fadiga mecânica em um simulador de mastigação controlado, depois foram submetidas ao teste de resistência à fratura, numa maquina universal com angulo de 135º a uma velocidade de 0.5 mm/min até a fratura acontecer. Os dados foram analisados pelo ANOVA e teste de Tukey. Houve a prevalência de fraturas irreparáveis no grupo dos núcleos metálicos fundidos (CPC). Concluíram que o sistema de pinos influencia na resistência à fratura. Os dentes restaurados com pinos de fibra revestidos por resina obtiveram maior resistência à fratura, seguidos por pinos de fibra e os metálicos fundidos. As fraturas ocorridas nos grupos FB e FCP são passiveis de reparo, as do grupo CPC não. A espessura de dentina remanescente não foi um fator importante para a resistência à fratura.

2.3.2 Pinos pré-fabricados

Li *et al.* (2001) avaliaram os efeitos (resistência à fratura e retenção) dos diferentes tipos de pinos, inclusive o uso de pino de fibra acessório em raízes com amplo alargamento. Foram utilizados 100 incisivos endodonticamente tratados e alargados excessivamente com uma broca de diâmetro cônico. Os dentes foram restaurados utilizando diferentes tipos de pinos: Grupo CM: núcleo metálico-fundido de Ni-Cr, Grupo DT: pino de fibra de vidro D.T. Light, Grupo ML: pino de fibra de vidro Macro-Lock, Grupo 2FC: ML + 2 pinos auxiliares de fibra, Grupo 5FC: ML+ 5 pinos auxiliares de fibra. O grupo CM foi cimentado com ionômero de vidro e os demais passaram por preparo e foram cimentados com cimento resinoso PermaCem e seus núcleos construídos em resina composta. Foram colocadas, em todas as amostras, coroa de metal. Metade das amostras (n=50) foram submetidas ao teste de fratura com uma força estática de um ângulo de 45º em relação ao longo eixo da raiz. As outras 50 amostras foram submetidas a um teste de pull-out. As forças foram medidas e os dados coletados foram analisados pela análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste-T. Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos CM, 2FC e 5FC na resistência à fratura, e não houve fratura dos pinos nos grupos CM e 5FC. A ordem nos valores de força de pull-out foi de CM>ML=2FC=5FC>DT e no de resistência à fratura 5F=CM=2FC>ML>DT.

Houve, em todas as amostras, fratura radicular oblíqua ou rachaduras, iniciando a partir da margem cervical palatina e propagando em uma direção labial-apical. Os pinos de fibra de vidro Macro-Lock mostraram melhor retenção e resistência à fratura que os DT Light. Concluíram que a aplicação de um pino de fibra auxiliar pode aumentar significativamente a resistência à fratura de raízes amplamente alargadas; no entanto, não foram observados efeitos benéficos na melhoria da retenção.

A restauração de dentes tratados endodonticamente com materiais livres de metal que têm propriedades físicas semelhantes às da dentina, o que reduz o risco de fratura (Akkayan & Gülmez, 2002).

Akkayan & Gülmez (2002) compararam a resistência e o modo de fratura de dentes tratados endodonticamente restaurados com quatro tipos de pinos diferentes. Selecionaram 40 caninos superiores livres de cárie, trincas e fraturas, e separaram em 4 grupos (n=10). Todas as amostras receberam tratamento endodôntico e tiveram suas coroas removidas. Grupo 1: cimentação de pinos de titânio; Grupo 2: pinos de fibra de quartzo; Grupo 3: pinos de fibra de vidro e Grupo 4: pinos de zircônia. Todos os pinos foram cimentados com sistema adesivo (Single Bond) e cimento dual (Rely X ARC). Todas as amostras foram restauradas com núcleos de resina e coroas de metal, cimentadas com ionômero de vidro. Foram incorporadas em resina acrílica e colocadas em uma máquina universal de teste de carga. Analise de variância e teste-T foram utilizados para avaliar as cargas de ruptura entre os grupos. Teste x^2 foi realizado para avaliação do modo de fratura. A maior resistência a fratura foi registrado no grupo 2, seguido pelos grupos 4,3 e 1. Os grupos 1 e 4 tiveram as mais catastróficas fraturas, e no grupo 4, todos os pinos fraturaram. Concluíram que os pinos de quartzo tiveram maior resistência à fratura que os outros pinos. As fraturas passíveis de reparo ocorreram nos dentes restaurados com pinos de fibra de vidro e quartzo.

Os pinos reforçados por fibra foram introduzidos para serem utilizados como alternativa dos materiais mais convencionais, como as ligas de metais (Lassila *et al.*, 2004).

Lassila *et al.* (2004) investigaram as propriedades de flexão e valores de cargas de fraturas de diferentes tipos de pinos reforçados por fibras (FRC). Compararam esses valores com novo material de alta resistência também reforçado

por fibra. Além disso, a influência dos ciclos térmicos em água sobre as propriedades de flexão foram determinadas. Foram testados 17 diferentes tipos de pinos FRC, de várias marcas (Snowpost, Parapost, C-post, Glassix, Carbonite) e diâmetros (1.0 – 2.1 mm), e utilizaram o pino everStick com fibras de vidro unidirecional e continuas polimerizada por ação de luz como grupo controle. Cinco pinos de cada tipo foram armazenados em um ambiente úmido e os outros cinco passaram pelo teste de termociclagem na água e depois foram armazenados, em água, por 2 semana. Foram realizados teste de flexão de três pontos para medir a resistência e o módulo de flexão de cada grupo. As analises de variância (ANOVA) demonstraram que a marca, o diâmetro e a termociclagem das amostras teve efeito significativo sobre a carga de fratura e a resistência à flexão. A maior resistência à flexão foi do grupo controle (everStick). Em geral, a termociclagem diminuiu em 10% o módulo de flexão e em 18% resistência à flexão e carga de fratura. Houve uma relação linear entre a carga de fratura e diâmetro dos pinos para ambos os grupos (pinos de fibra de vidro e fibra de carbono). Concluíram que uma variação considerável pode ser encontrada nos valores de resistência calculados das marcas de pinos estudadas. Os pinos pré-fabricados mostraram propriedades de flexão inferiores a um material FRC individualmente polimerizado.

Os pinos são classificados de várias formas diferentes, Schwartz & Robbins (2004) classificaram como ativo ou passivo, paralelo ou cônico, e pela composição do material. Os pinos ativos possuem maior retenção, porém produz maior stress na raiz, seu uso deve ser limitado somente para raízes curtas que necessitam do máximo de retenção possível. Os pinos paralelos são mais retentivos que os cônicos e provocam menos stress na raiz, porém os pinos cônicos são indicados em casos de raízes não espessas, pois demandam menor remoção de dentina. Quanto à composição do material foram classificados da seguinte maneira: Pinos e núcleos pré-fabricados, pinos e núcleos fundidos, pinos de zircônia e cerâmica e pinos de fibra. Pinos pré-fabricados são feitos, geralmente, de aço inoxidável, liga de níquel-cromo e liga de titânio. São muito rígidos. Os pinos feitos de liga de titânio que possuem baixa resistência à fratura e difícil remoção, por isso devem ser evitados. Os núcleos metálicos fundidos são indicados para múltiplos dentes a serem restaurados, em casos de desalinhamento dental e em dentes pequenos com pouca estrutura dental remanescente. Sua principal desvantagem é a

estética e a necessidade de uma fase laboratorial. Os retentores de zircônia e cerâmica são estéticos, porém necessitam de maior remoção de dentina no preparo, não possuem uma boa retenção e é de difícil remoção, por isso devem ser evitados. Os pinos de fibra de carbono ganharam popularidade nos anos 90, são mais flexíveis que os de metal e possuem o módulo de elasticidade muito próximo ao da dentina. As forças são distribuídas mais uniformemente pela raiz o que resulta em menor índice de fratura e são relativamente fáceis de remover. Há também outros tipos de fibras como: quartzo, vidro e silício os quais possuem as mesmas vantagens do pino de fibra de carbono além de proporcionarem maior estética.

Plotino *et al.* (2007) avaliaram a resistência e o módulo de flexão de diferentes tipo de pinos endodônticos e compararam com a dentina radicular humana. Foram selecionados 60 pinos de 6 tipos diferentes e separados em grupos (n=10): Grupo 1 = pino de fibra de carbono; Grupo 2= pino de fibra de sílica-zirconia; Grupo 3= pino de fibra de vidro; Grupo 4= pino de ouro tipo IV; Grupo 5= pino de aço inoxidável e Grupo 6= pino de titânio. O diâmetro e comprimento de todos os pinos foram padronizados. Os pinos de ouro foram obtidos por vazamento, usando técnicas padrão de laboratório. O grupo 7 foi composto por 20 barras de dentina padronizada em 1.2 mm de altura, 2 mm largura e 16 mm comprimento, obtidas de pré-molares extraídos por motivos ortodônticos. Para determinar o módulo de flexão (GPa) e a resistência à flexão (MPa) realizaram o teste de flexão de três pontos. Foram avaliadas, pelo microscópio eletrônico de varredura (SEM), 3 amostras de cada grupo de pino de fibra para demonstrar as diferenças no modo de fratura. Realizaram análise de dados utilizando software SPSS, determinaram as estatísticas com analise de variância ANOVA e aplicaram o teste-t Bonferroni para investigar quais valores médios diferiram entre si, com níveis de significância de $P>0.05$. O módulo de flexão da dentina foi 17.5 +/- 3.8 GPa, os valores para os pinos foram de 24.4 +/- 3.8 GPa (fibra de sílica) até 108.6 +/- 10.7 GPa (aço inoxidável). E os valores de resistência à flexão da dentina 212.9 +/- 41.9 MPa, os valores para os pinos foram de 879.1 +/- 66.2 MPa (fibra de sílica) até 1545.3 +/- 135.9 MPa (ouro). A analise com microscópio eletrônico de varredura revelou que o modo de fratura dos pinos de fibra é similar. Concluíram que os pinos reforçados com fibra (FRC) possuem o módulo de elasticidade mais próximo ao da dentina do que os pinos metálicos. A resistência à flexão dos pinos de fibra e metal foram, respectivamente,

quatro e sete vezes maiores do que a dentina radicular, sendo que o maior valor de resistência à flexão foi observado nos pinos de ouro.

O uso de pinos reforçados por fibra e cimentos à base de resina resultou clinicamente em fraturas radiculares menos graves do que ocorriam anteriormente com pinos rígidos de ligas metálicas (Tang *et al.,* 2010).

Pinos de fibra de carbono são esteticamente insatisfatórios, por isso alguns pinos foram revestidos com minerais para melhorar a estética. Porém quando a necessidade estética for maior, os pinos de cerâmica e de fibra de vidro são mais indicados (Faria *et al.*, 2011).

Numa revisão de literatura, Goracci & Ferrari (2011) observaram que apesar das características vantajosas da zircônia como material restaurador, quando utilizada para pinos endodôntico possuem limitações. Os pinos de zircônia são bem rígidos e por esse motivo são mais propensos a causar fraturas de raiz do que os pinos de fibra. Além disso, os pinos de zircônia são de difícil remoção, em caso de retratamento endodôntico. Concluíram que há disponíveis evidências clínicas e laboratoriais que validam a utilização de pinos de fibra como uma alternativa para núcleo metálico fundido. Os fatores mais críticos para o sucesso da restauração de dentes tratados endodonticamente são: preservação de tecido dental coronal, utilização de pinos com propriedades elásticas semelhantes à dentina e aderência eficaz dos pinos.

Kaya & Ergun (2012) compararam a resistência à fratura e o padrão de falha dos dentes tratados endodonticamente restaurados com pinos de fibra ou pinos de zircônia em diferentes comprimentos, e com diferentes tipos de materiais para construção do núcleo. Foram selecionados e tratados endodonticamente 100 incisivos centrais superiores. As amostras foram divididas aleatoriamente em dois grupos (n=50), conforme o comprimento do pino: (1) de 10 mm de comprimento e (2) de 15 mm de comprimento. Em seguida, foram divididos em cinco subgrupos (n = 10): Grupo Zr: pino e núcleo de zircônia, Grupo Zr/R: pino de zircônia com núcleo de resina, Grupo Zr/RC: pino de zircônia com núcleo de resina composta, Grupo F/R: pino de fibra com núcleo de resina e Grupo F/RC: pino de fibra com núcleo de resina composta. Todas as amostras foram cimentadas com um agente de cimentação autoadesivo e foram restauradas com coroas metálicas. Foram registrados cargas

de fratura e modo de falha. Os dados foram analisados utilizando análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de Tukey. Observaram que o tipo de pino teve efeito significativo na resistência à fratura (p <0,001), e que os valores de resistência à fratura não foram afetados pelo comprimento do pino e material do núcleo. A análise estatística demonstrou que os pinos de zircônia (163,01 ± 5,28 N) tiveram maior resistência a fratura do que os pinos de fibra (93,48 ± 7,38 N). Além disso, os valores de resistência à fratura do grupo Zr com pinos de 15 mm foi estatisticamente superior ao grupo equivalente, porém com 10 mm de comprimento. Modos de falha foram significativamente afetados pelos tipos de pinos, mas não pelo comprimento e nem pelo tipo de material do núcleo. Todos os pinos de fibra, exceto um, foram desalojados dos canais radiculares e todos os pinos de zircônia sofreram fratura. Concluíram que uma peça de zircônia ou pinos de zircônia com núcleos compostos apresentaram maior resistência à fratura do que pinos de fibra. Entretanto o padrão de fratura observado nos dentes restaurados com pino de fibra foi mais favorável ao reparo do que os dentes restaurados com pinos de zircônia. Além disso, o comprimento do pino é um fator mais crítico em dentes restaurados com pinos de zircônia do que aqueles restaurados com pinos fibra.

Chieruzzi *et al.* (2013) avaliaram o comportamento mecânico do sistema: pino-cimento-raiz, utilizando pinos endodônticos reforçados com diferentes tipos de fibras e dois tipos de cimentos. Foram selecionados 6 tipos de pinos e divididos em grupos: Grupo 1= pino de fibra de vidro Evolution; Grupo 2= pino de fibra de vidro Micropost; Grupo 3= pino de fibra de vidro Anatômico; Grupo 4= pino de fibra vidro Rely X Fiber Post; Grupo C= pino de fibra de carbono e Grupo Q= pino de fibra de quartzo. Dentes monorradiculares (incisivos e caninos) de humanos foram tratados endodonticamente e preenchidos com cones de guta-percha e cimento obturador, sem o uso de eugenol, 2/3 dos cones de guta-percha foram removidos para introdução dos pinos que foram cortados e tratados com álcool. Os canais foram preenchidos com cimento, os pinos inseridos, os excessos removidos e o cimento polimerizado. Um núcleo foi construído sob cada pino para servir de apoio, com uma superfície de 45º com plano horizontal. Os cimentos utilizados foram: Precision Cement, com um primer e Rely X Cement, sem o uso de primer. Foram analisadas 5 amostras de cada grupo e mais 5 amostras de dentina para serem comparadas. As amostras foram submetidas a uma força de compressão horizontal, simulando forças

mastigatórias; rigidez e carga máxima foram mensuradas. Com um microscópio eletrônico de varredura analisaram (uma amostra de cada grupo) a superfície interna do canal radicular após a fratura, através de micrografias. Observaram que as cargas de fratura mais elevadas foram exibidas pelos sistemas do grupo G1. Entre todos os sistemas reconstruídos por pinos cônicos o grupo de melhor resultado foi G4 E GQ. A rigidez exibida pelos sistemas do grupo GC foram os menores valores, e os mais elevados foram dos grupos G3,G4,GQ. A carga e a rigidez dos sistemas reconstruídos com cimento Rely X foram mais altas quando comparadas aquelas do sistema Precision Cement. O resultado mais elevado foi observado no pino de fibra de vidro cônico (G4) e cimentado com Rely X (sem primer). O teste mecânico demonstrou que as falhas nos sistemas estão relacionadas às forças de união entre pino/cimento e cimento/dentina. Concluíram que quase todos os sistemas, exceto os de pinos de fibra de carbono cimentados com Precision Cement, resistiram a cargas mais altas do que a da mastigação. Entretanto a rigidez e a carga máxima ainda foram menores que as da dentina. Concluíram também que o cimento Rely X permitiu a obtenção de maior resistência e rigidez com melhor adesão entre pino/cimento e cimento/canal.

"Os pinos pré-fabricados estão disponíveis em vários formatos podendo ser paralelos, cônicos e paralelos com extremidade cônica ou dupla conicidade, rígidos (titânio e aço) ou flexíveis (fibra de carbono, fibra de quartzo e fibra de vidro)" (Clavijo *et al*., 2014).

2.3 Retentores estéticos: pinos de fibra de vidro

Entre todos os sistemas de pinos existentes, os pinos de fibra de vidro são os que possuem um módulo de elasticidade mais próximo ao da dentina (15 GPa a 40 GPa), sendo possível criar um sistema de monobloco entre o cimento/pino e o núcleo, com propriedades homogêneas e características físicas e similares ao tecido dental, de maneira que todos se movam, flexionem e tencionem igualmente o que, possivelmente, evita fratura radicular (Scotti & Ferrari, 2003).

De acordo com Asmussen *et al.* (2005), citado por Clavijo *et al.* (2014) os pinos de fibra de vidro apresentam rigidez muito semelhante a da dentina,

absorvendo, assim, as tensões geradas pelas forças mastigatórias e protegendo o remanescente radicular.

Signore *et al.* (2009) investigaram a eficácia clínica em até 8 anos de dentes anteriores superiores tratados endodonticamente e restaurados com pinos de fibra de vidro cônicos e paralelos, com núcleos em resina composta híbrida ou dual, com vários graus de perda de tecido coronal, restaurados com coroas totais de cerâmica pura. Foram selecionados 192 pacientes, ao todo 526 dentes tratados endodonticamente e restaurados com pino e núcleo. Os critérios de inclusão foram a terapia endodôntica livre de sintomas, selamento apical mínimo de 4 mm, utilização de isolamento absoluto, necessidade do sistema de pino e núcleo devido a perda dentária coronal e dente com pelo menos uma parede coronal .Foram separados em quatro grupos de acordo com a forma do pino e material do núcleo. A taxa de sobrevivência foi determinada utilizando análise estatística Kaplan-Meier. O período médio de observação foi de 5,3 anos. A taxa de sobrevida dos pinos paralelos foi de 98,6% e a dos pinos cônicos de 96,8%. Quanto ao tipo de material para a construção do núcleo, a taxa dói de 100% para composto dual e 96,8% para híbrida. Concluíram que ao longo de um período de observação de 5,30 anos, a taxa de sobrevivência de dentes restaurados com pinos de fibra de vidro, cônicos ou paralelos com núcleos de resina composta foi de 98,48%. O desempenho dos dois tipos de pinos e materiais para núcleo foi satisfatório. A sobrevivência dos dentes com três ou quatro paredes coronais foi maior, portanto a quantidade de estrutura coronal foi identificada como uma influência para sobrevida do sistema de pinos e núcleos.

Clavijo *et al.* (2011) através de um relato de caso clínico, afirmam que, em dentes com grande perda de estrutura dental, os retentores intrarradiculares de fibra de vidro podem ser indicados. Além de possuírem excelentes qualidades mecânicas, podem ser confeccionados de forma direta (sem que haja a necessidade de outra consulta clinica) e logo após o tratamento endodôntico, com uso de isolamento absoluto (minimizando possíveis riscos de contaminações). Possuem também outras vantagens, tais como: coloração compatível com a estética, não sofre corrosão, as fraturas dentais, quando ocorrem são mais favoráveis e normalmente não condenam o elemento dental à exodontia.

Silva *et al.* (2011) avaliaram o efeito de pinos e técnicas na deformação, resistência à fratura e padrão de fratura de incisivos com canal radicular alargado. Foram selecionadas 105 raízes bovinas e tratadas endodonticamente. As amostras foram divididas em 7 grupos (n=15), sendo dois grupos controle (C), constituídos de raízes não alargadas. Os grupos foram restaurados com: Grupo 1(controle-CCPC): núcleo metálico fundido de NiCr; Grupo 2 (controle,CGpf): pinos de fibra de vidro; Grupo 3 (alargado, FCPC): núcleo metálico fundido NiCr; Grupo 4 (alargado, FGfp): pino de fibra de vidro; Grupo 5 (alargado, FGfpAp): pinos de fibra de vidro associado com pinos de fibra de vidro acessórios; Grupo 6 (alargado, FGfpRc): pino de fibra de vidro anatômico (reembasado com resina composta); Grupo 7 (alargado, FGfpRcAp): pinos de fibra de vidro anatômico (reembasado com resina composta associado à pinos acessórios). Todos os dentes foram restaurados com coroas metálicas. Fadiga mecânica foi simulada com $3x10^5$ /50 N ciclos. O teste foi realizado a 45º e a deformação (μS) obtida nas superfícies vestibular e proximal. Em seguida, a resistência à fratura (N) e o padrão de fratura foram verificados. Aplicou-se ANOVA e Teste de Tukey (α=0,05). Não houve diferença na deformação. Os pinos e núcleos metálicos fundido resultaram em menor resistência à fratura e prevalência de fraturas catastróficas em raízes fragilizadas. Concluíram que as técnicas de reembasamento do pino com resina composta ou o uso de pinos acessórios melhoraram o comportamento biomecânico de raízes fragilizadas.

Tian *et al.* (2012) compararam as cargas de ruptura de pinos de fibra de vidro utilizando três diferentes tipos de sistema adesivo com ou sem aplicação prévia de silano. Foram selecionados 56 dentes e divididos em 6 grupos experimentais (n=8) e 2 de controle (n=4): Grupo PAR: ParaCore; grupo PARLSIL: Paracore + silano; grupo RXU: RelyX Unicem; grupo RXU-SIL: RelyX Unicem + silano; grupo RXA: RelyX ARC; grupo RXA-SIL: RelyX ARC + silano; grupo NEG-COM: controle negativo (pinos não cimentados) e grupo POS-COM: controle positivo (pinos rosqueáveis ativos cimentados com ParaCore). Todas as amostras foram submetidas a um teste de pull-out em uma máquina universal de ensaios mecânico, e o modo de falha foi analisado em um microscópio eletrônico de varredura (SEM). Houve diferenças estatisticamente significantes entre os três sistemas adesivos experimentais ($P < 0,001$) e entre cada grupo experimental e os grupos controles ($P < 0,05$). Não houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos RXU e

RXA e entre a utilização ou não de silano. Concluíram que não há diferenças entre o uso ou não de silano nos pinos de fibra de vidro, em termos de prevenção de deslocamento do pino. Houve uma maior retenção do pino com o uso de sistemas adesivos de 2 passos em comparação com sistemas autocondicionantes.

Clavijo *et al.* (2014) afirmaram que: “Quando os pinos pré-fabricados reforçados por fibra foram inseridos na Odontologia, acreditava-se que o cimento resinoso iria preencher de forma eficaz os espaços existentes pela falta de adaptação do retentor, pensava-se, então, que o conjunto pino-cimento seria suficiente para garantir retenção e estabilização coronária, descartando a importância da íntima adaptação do pino às paredes do canal. Portanto, no inicio da utilização destes pinos pré-fabricados, foram reportadas muitas falhas, especialmente relacionadas ao deslocamento do retentor.”

Nos casos em que o diâmetro do pino não se adapta perfeitamente as paredes do canal radicular, deixando grandes espaços para serem preenchidos somente pelo cimento, opta-se pelo reembasamento do pino de fibra de vidro, utilizando resina composta como material de escolha, assim, se obtém melhor resultado e previsibilidade do caso (Clavijo *et al.*, 2014).

3. RELATO DE CASO

3.1 Caso clínico 1

Paciente de gênero masculino, 31 anos, procurou o serviço de endodontia da faculdade de odontologia de Piracicaba FOP-UNICAMP relatando a presença de uma “bolinha na gengiva”. Durante o exame clinico foi observado: dente 22 com coroa totalmente destruída, assintomático, com presença de fístula e ausência de tumefação inflamatória, sensibilidade aumentada ao teste de percussão, vitalidade negativa. O exame radiográfico revelou a presença de pequena lesão (Figura 1).

Figura 1: Radiografia inicial

Após criteriosa avaliação o plano de tratamento foi estabelecido da seguinte maneira: Tratamento endodôntico com cimentação de pino de fibra de vidro e construção de núcleo de preenchimento em resina composta. Encaminhamento para disciplina de prótese da faculdade.

Tratamento endodôntico

Para a realização do tratamento endodôntico foi utilizado soro fisiológico como substância irrigadora, e clorexidina gel a 2% (Endogel, Essencial Pharma, Brasil) como substância química auxiliar. Foi realizado o isolamento absoluto à distância (Figura 2), o comprimento de trabalho estabelecido e o dente instrumentado. A camada de smear layer foi removida com EDTA a 17%, irrigação com soro fisiológico (Sanobiol LTDA, Brasil) e a raiz foi obturada. A obturação foi realizada com cimento à base de óxido de zinco e eugenol (Endomethasone,

Septodont, Canadá) com cone único modelado (M[EXL], Koone) e termoativação com onda contínua de condensação (Easy Termo, Easy, Brasil). Após o tratamento endodôntico ser finalizado, sem a remoção do isolamento absoluto, iniciou-se a confecção do pino anatômico.

Figura 2: Isolamento á distância.

Preparo do conduto radicular

As paredes internas do remanescente radicular foram regularizadas com broca esférica em baixa rotação (2, 4 Komet, Brasil) e com broca 2 do sistema de pinos de fibra de vidro Exacto (Angelus, Brasil) (Figura 3). Para a seleção do pino de fibra de vidro foi necessário uma avaliação clínica e radiográfica (Figura 4), verificando da adaptação do pino à extremidade final do preparo radicular. O pino selecionado foi o número 2 do sistema Reforpost (Angelus, Brasil) (Figura 5).

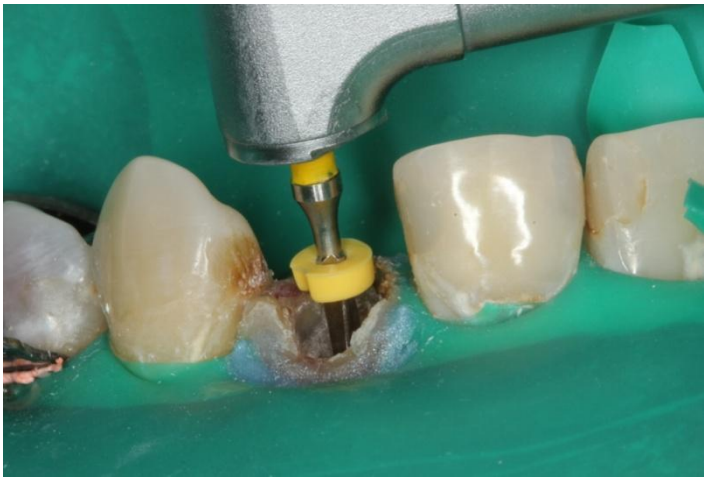

Figura 3: Regularização das paredes internas.

Figura 4: Verificação radiográfica.

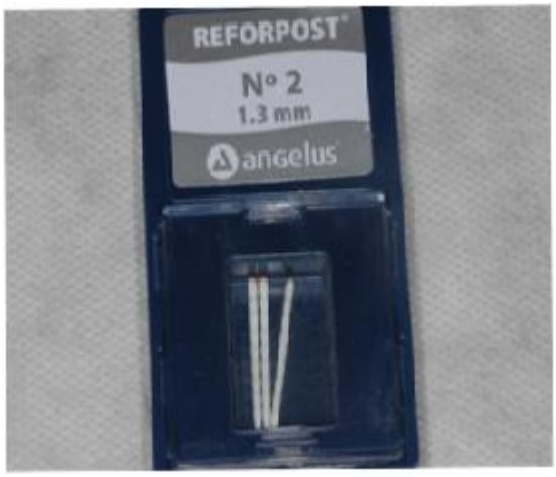

Figura 5: Pino de fibra de vidro selecionado.

Preparo do pino anatômico e seleção do pino

O tratamento da superfície do pino de fibra de vidro foi realizado com ácido fosfórico a 37% por 60 segundos, lavagem com jato de ar e água por 30 segundos, secagem, aplicação do bond do sistema adesivo Clearfil SE BOND (Kuraray Medical Inc, Japão), jatos de ar e fotopolimerização por 60 segundos (Figura 6). Uma porção de resina composta foi modelada ao pino com auxílio dos dedos e sem fotoativação (Figura 7).

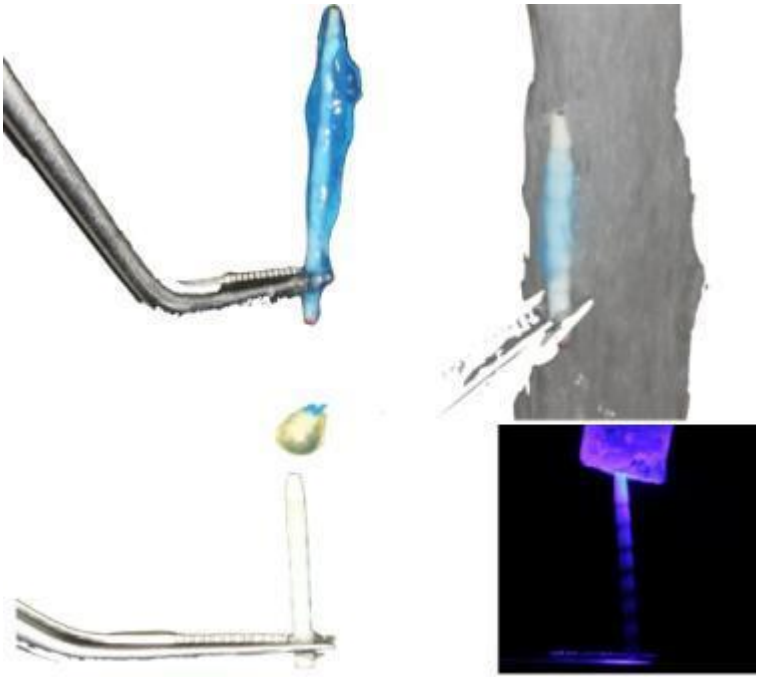

Figura 6: preparo do pino.

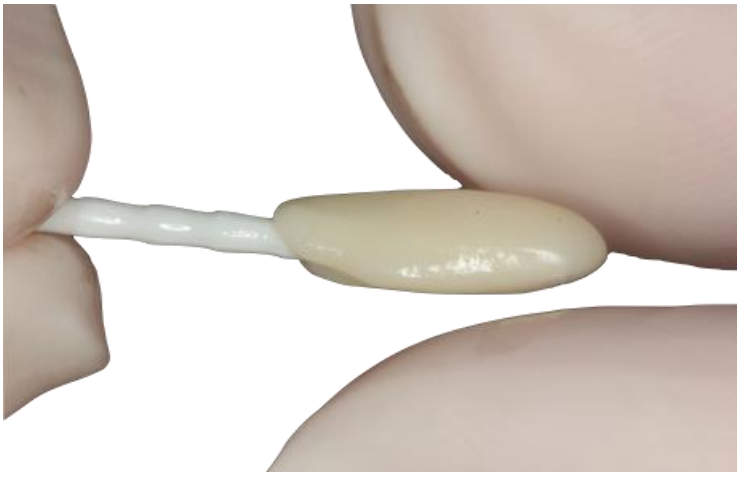

Figura 7: Modelagem do pino.

Foi introduzido no canal radicular gel de clorexidina 2% para isolamento e assepsia do mesmo (Figura 8) e o conjunto resina composta mais pino de fibra de vidro foi inserido (Figura 9). Os excessos foram removidos com auxílio de uma espátula e o conjunto foi fotoativado por 10 segundos. O pino anatômico foi removido e fotoativado por mais 60 segundos. Depois foi reinserido, e verificou-se sua adaptação, finalizando-se assim a confecção do pino anatômico (Figura 10).

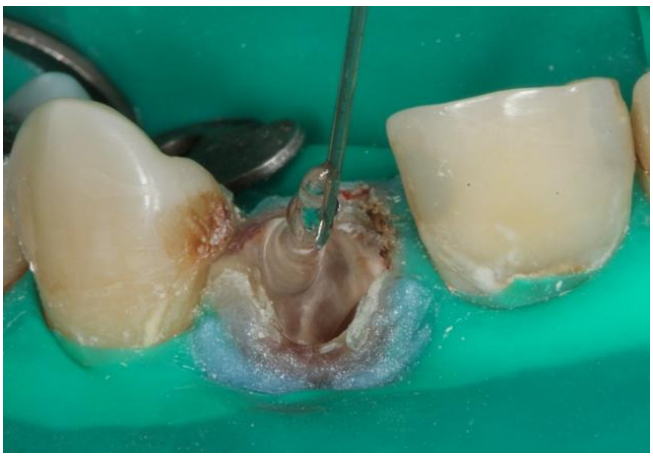

Figura 8: Lubrificação e assepsia do conduto.

Figura 9: Inserção do conjunto pino+ resina no conduto.

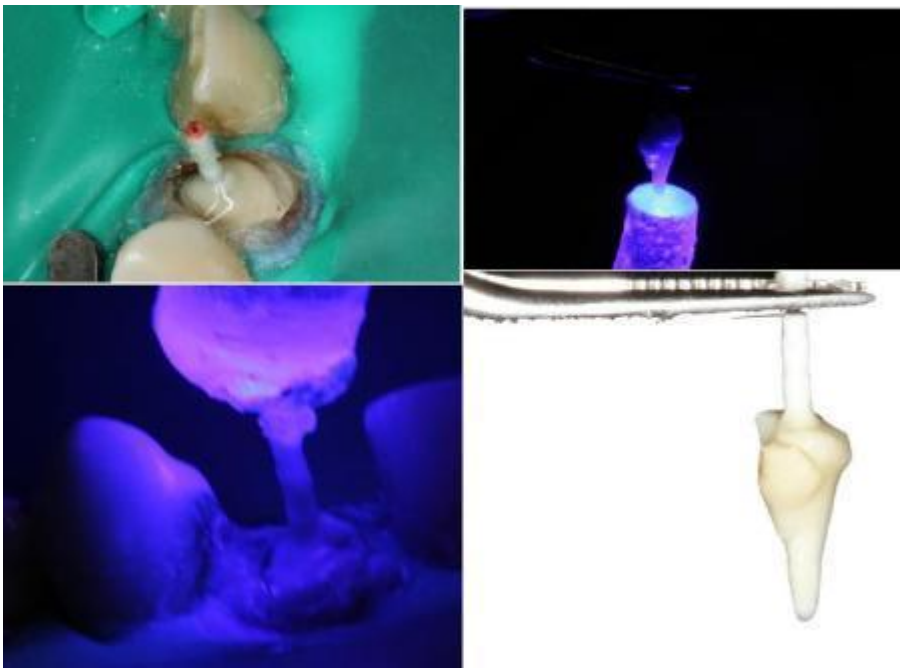

Figura 10: Confecção do pino anatômico.

A superfície do pino anatômico foi tratada com ácido fosfórico a 37%, por 60 segundos, lavagem com jato de ar e água por 30 segundos e secagem.

Cimentação do pino e construção do núcleo de preenchimento

Em seguida, o conduto radicular foi lavado com soro fisiológico para remoção do gel e com auxilio de cones de papel foi seco. O sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE BOND (Figura 11) foi aplicado com o auxilio de microbrush: aplicação do primer, leve jato de ar para remoção dos excessos e espera de 20 segundos, aplicação do bond, remoção de excessos com cone de papel absorvente, jato de ar para evaporação do solvente e fotoativação por 60 segundos. O cimento resinoso Rely X ARC (Figura 12) de presa dual foi inserido no interior do conduto radicular, e uma camada foi aplicada ao pino, o qual foi então inserido no conduto radicular. Os excessos foram removidos e foi realizada fotoativação por 60 segundos (Figura 13).

Figura 11: Sistema adesivo.

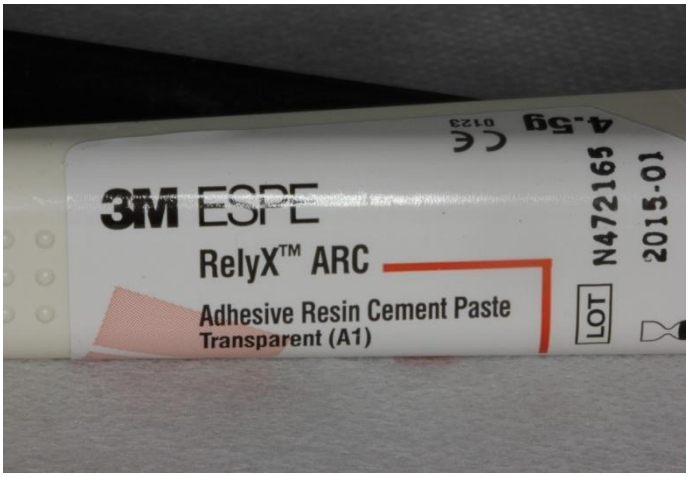

Figura 12: Cimento resinoso dual.

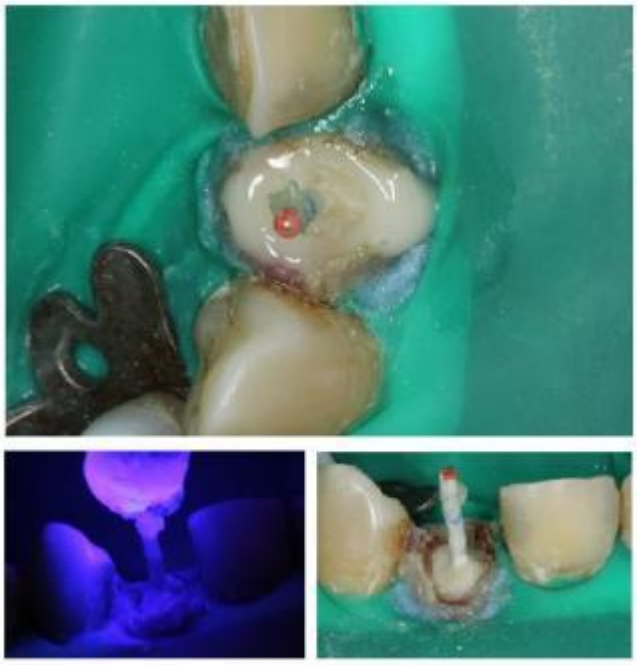

Figura 13: Cimentação do pino.

Para confecção do núcleo de preenchimento aplicou-se ácido fosfórico a 37% por 60 segundos, lavagem com jato de água, secagem, aplicação do adesivo e fotoativação por 40 segundos. A seguir, foi inserida a resina composta em pequenos incrementos. (Figura 14). Paciente foi encaminhado para disciplina de prótese da

faculdade de odontologia de Piracicaba – UNICAMP, para confecção de coroa unitária.

Figura 14: Confecção de núcleo de preenchimento.

Dessa forma, foi finalizada, em única sessão, a intervenção endodôntica associada à blindagem coronária imediata, com pino anatômico de fibra de vidro (Figura 15).

Figura 15: Resultado final.

3.2 Caso clínico 2

Paciente de gênero feminino, 60 anos, procurou o serviço de endodontia da faculdade de odontologia de Piracicaba FOP-UNICAMP relatando dor ao ocluir na região anterior. Durante o exame clinico foi observado: dente 11 restaurado com pino e coroa, dor a percussão, ausência de fístula e de tumefação inflamatória. O exame radiográfico revelou grande radiolucência na região apical (Figura 16).

Figura 16: Radiografia inicial.

Após criteriosa avaliação o plano de tratamento foi estabelecido da seguinte maneira: Tratamento endodôntico com cimentação de pino de fibra de vidro e construção de núcleo de preenchimento em resina composta. Encaminhamento para disciplina de prótese da faculdade.

Tratamento endodôntico

Foi utilizado soro fisiológico como substância irrigadora e substância química auxiliar: clorexidina gel a 2% (Endogel, Essencial Pharma, Brasil). Com o dente isolado (Figura 17), o comprimento de trabalho foi estabelecido, o dente instrumentado e a camada de smear layer removida com EDTA a 17%, irrigação com soro fisiológico (Sanobiol LTDA, Brasil). A raiz foi obturada com cimento à base de óxido de zinco e eugenol (Endomethasone, Septodont, Canadá), cone único

tamanho M (Dentsply) e termoativação com onda contínua de condensação (Easy Termo, Easy, Brasil) (Figura 18).

Figura 17: Isolamento absoluto à distância.

Figura 18: Obturação do conduto.

Preparo do conduto radicular e seleção do pino

As paredes internas do remanescente radicular foram regularizadas com broca esférica em baixa rotação (2, 4 Komet, Brasil) e com broca 2 do sistema de pinos de fibra de vidro Exacto (Angelus, Brasil). Para a seleção do pino foi necessário uma avaliação clínica e radiográfica, verificando da adaptação do mesmo à extremidade final do preparo radicular. O pino selecionado foi o número 2 do sistema Reforpost (Angelus, Brasil) (Figura 19).

Figura 19: Seleção do pino.

Preparo do pino anatômico

Foi realizado um tratamento da superfície do pino com ácido fosfórico a 37% por 60 segundos, lavagem com jato de ar e água por 30 segundos, secagem, aplicação do bond do sistema adesivo Clearfil SE BOND (Kuraray Medical Inc, Japão), jatos de ar e fotopolimerização por 60 segundos (Figura 6). Uma porção de resina composta foi modelada ao pino com auxílio dos dedos e sem fotoativação (Figura 7).

Foi introduzido no canal radicular gel de clorexidina 2% para isolamento e assepsia do mesmo e o conjunto resina composta mais pino de fibra de vidro foi inserido (Figura 20). Os excessos foram removidos com auxílio de uma espátula e o conjunto foi fotoativado por 10 segundos. O pino anatômico foi removido e fotoativado por mais 60 segundos. Depois foi reinserido, e verificou-se sua adaptação, finalizando-se assim a confecção do pino anatômico.

Figura 20: Inserção do conjunto pino + resina no conduto.

A superfície do pino anatômico foi tratada com ácido fosfórico a 37%, por 60 segundos, lavagem com jato de ar e água por 30 segundos e secagem.

Cimentação do pino e construção do núcleo de preenchimento

Em seguida, o conduto radicular foi lavado com soro fisiológico para remoção do gel e com auxilio de cones de papel foi seco. O sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE BOND (Figura 11) foi aplicado com o auxilio de microbrush, conforme as instruções do fabricante. Foi realizado a remoção dos excessos com cones de papel absorvente e jato de ar para evaporação do solvente, fotoativação por 60 segundos. A cimentação foi realizada com cimento resinoso Rely X ARC (Figura 12) de presa dual com fotoativação por 60 segundos.

Após a cimentação, aplicou-se novamente ácido fosfórico a 37% por 60 segundos, lavagem com jato de água, secagem, aplicação do adesivo e fotoativação por 40 segundos. A seguir, foi inserida resina composta em pequenos incrementos até a confecção total do núcleo de preenchimento (Figura 21). Paciente foi encaminhado para disciplina de prótese da faculdade de odontologia de Piracicaba – UNICAMP, para confecção de coroa unitária.

Figura 21: Núcleo de preenchimento.

Dessa forma, foi finalizada, em única sessão, a terapia endodôntica associada à blindagem coronária imediata, com pino anatômico de fibra de vidro (Figura 22).

Figura 22: Resultado final imediato.

Após 8 meses a paciente retornou a faculdade para proservação do caso. Foi observada ausência de dor a percussão e palpação e regressão da lesão periapical com formação óssea (Figura 23).

Figura 23: Radiografia de proservação.

4. CONCLUSÃO

O selamento coronário pós-tratamento endodôntico possui extrema importância, pois permite a reabilitação do elemento dental no que se diz respeito à função e estética, previne as infiltrações e evita possíveis fraturas as quais, muitas vezes, acarretam na perda do dente, com a necessidade de exodontia.

A blindagem coronária deve ser realizada o mais rápido possível, de preferência imediatamente após o termino do tratamento endodôntico, com material restaurador definitivo recobrindo as cúspides enfraquecidas.

Os pinos pré-fabricados de fibra de vidro são uma boa alternativa para os tradicionais núcleos metálicos fundidos, pois proporcionam maior estética e menor desgaste, possuem módulo de elasticidade bem próximo ao da dentina o que minimiza o risco de fraturas dentais. São confeccionados de forma direta com isolamento absoluto, logo após o tratamento endodôntico diminuindo os riscos de possíveis infiltrações.

Em casos onde o diâmetro do pino não se adapta ao canal radicular, para que haja um melhor resultado e previsibilidade, é indicado o reembasamento do pino (pino anatômico). Além disso, os pinos anatômicos também melhoram o comportamento biomecânico de raízes fragilizadas.

REFERÊNCIAS*

1. Akkayan B, Gülmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. **Journal of prosthetic dentistry**. 2002; 87(4): 431-437.

2. Aquilino SA, Caplan DJ. Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth. **Journal of prosthetic dentistry**. 2002; 87(3):256-263.

3. Asmussen E, Peutzfeld A, Sahafi A. Finite element analysis of stresses in endodontically treated, dowel restored teeth.**J Prosthet. Dent**. 2005; 94(4): 321-329. ***Apud*** Clavijo ÉMA, Clavijo VGR, Itikawa GN, Ferraz CCR. Blindagem dental pós tratamento endodôntico com pinos de fibra de vidro. *In:* Callegari A, Chediek W, coordenadores. **Beleza do sorriso especialidade em foco**. 1. ed. São Paulo: Napoleão; 2014. v. 2. p. 098-169.

4. Barcellos RR, Correia DPD, Farina AP, Mesquita MF, Ferraz CCR, Cecchin D. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with intra-radicular post: The effects of post system and dentine thickness. **J Biomechanics**. 2013; 46: 2572-2577.

5. Chieruzzi M, Rallini M, Pagano S, Eramo S, D´Errico P, Torre L, *et al*. Mechanical effect of static loading on endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced posts. **J Biomed Mater Res Part B**: Appl Biomater. 2013; 00B: 000-000.

6. Clavijo ÉMA, Clavijo VGR, Itikawa GN, Soares AJ, Zaia AA. Reintervenção endodôntica associada a blindagem coronária com pinos anatômicos de fibra de vidro. **Clínica**. 2011; 7(4): 446-449.

*De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseada no modelo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

7. Clavijo ÉMA, Clavijo VGR, Itikawa GN, Ferraz CCR. Blindagem dental pós tratamento endodôntico com pinos de fibra de vidro. *In:* Callegari A, Chediek W, coordenadores. **Beleza do sorriso especialidade em foco**. 1. ed. São Paulo: Napoleão; 2014. v. 2. p. 098-169.

8. Faria ACL, Rodrigues RCS, Antunes RPA, Mattos MGC, Ribeiro RF. Endodontically treated teeth: Characteristics and considerations to restore them. **Journal of Prosthodontic Research**. 2011; 55: 69-74.

9. Fernandes AS, Shetty A, Coutinho I. Factors determining post selection: A literature review. **J Prosthet Dent**. 2003; 90: 556-562.

10. Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. **Australian Dental Journal**. 2011; 56: 77–83.

11. Heling I, Gorfil C, Slutzky H, Kopolovic K, Zalkind M, Slutzky-Goldberg I. Endodontic failure caused by inadequate restorative procedures: Review and treatment recommendations. **J Prosthet Dent**. 2002; 87: 674-678.

12. Hommez GMG, Coppens CRM, De Moor RJG. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. **International Endodontic Journal.** 2002; 35: 680-689.

13. Kaya BM, Ergun G. The effect of post length and core material on root fracture with respect to different post materials. **Acta Odontologica Scandinavica**. 2012: 1-8. Disponível em: URL: http://www.informahealthcare.com [2012 jun 12].

14. Lassila LVJ, Tanner J, Bell AML, Narva K, Vallittu PK. Flexural properties of fiber reinforced root canal posts. **Dental Materials**. 2004; 20: 29-36.

15. Li Q, Xu B, Wang Y, Cai Y. Effects of auxiliary fiber posts on endodontically treated teeth with flared canals. **Operative Dentistry**. 2011; 36(4): 380-389.

16. Lopes HP, Siqueira Jr JF. **Endodontia: Biologia e Técnica**. 3º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010.

17. Mindiola MJ, Mickel AK, Sami C, Jones JJ, Lalumandier JA, Nelson SS. Endodontic treatment in an American Indian population: a 10-year retrospective study. **J Endod**. 2006; 32(9): 828-832.

18. Plotino G, Grande NM, Bedini R, Pameijer CH, Somma F. Flexural properties of endodontic posts and human root dentin. **Dental materials**. 2007; 23: 1129-1135.

19. Qing H, Zhu Z, Chao Y, Zhang W. In vitro evaluation of the fracture resistance of anterior endodontically treated teeth restored with glass and zircon posts. **Journal Prosthetic Dentistry**. 2007; 97(2): 93-98.

20. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. **Int Endod J**. 1995; 28(1): 12-8.

21. Sagsen B, Zortuk M, Ertas H, Er O, Demirbuga S, Arslan H. *In vitro* Fracture resistance of endodontically treated roots filled with a bonded filling material or different types of posts. **J Endod.** 2013; 39: 1435-1437.

22. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. **J Endod**. 2004; 30: 289-301.

23. Scotti R, Ferrari M. **Pinos de fibra: Considerações teóricas e aplicações clínicas**. 1.ed. São Paulo (BR): Artes Medicas; 2003.

24. Signore A, Benedicenti S, Kaitsas V, Barone M, Angiero F, Ravera G. Long-term survival of endodontically treated, maxillary anterior teeth restored with either tapered or parallel-sided glass-fiber posts and full-ceramic crown coverage. **Journal of dentistry.** 2009; 37: 115–121.

25. Silva GR, Santos-Filho PCF, Simamoto-Júnior PC, Martins LRM, Mota AS, Soares CJ. Effect of post type and restorative technique on the strain and fracture resistance of flared incisor roots. **Braz Dent J**. 2011; 22(3): 230-237.

26. Skupien JA, Opdam N, Winnem R, Bronkborst E, Kreulen C, Pereira-Cenci T, *et al*. A Practice-based on the survival of restored endodontically treated teeth. **J Endod**. 2013; 39: 1335-1340.

27. Sociedade Européia de Endodontia. Quality Guidelines for Endodontic Treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. **Int Endod J**, v. 39, n. 12, p. 921-930. 2006.

28. Tang W, Wu Y, Smales RJ. Identifying and reducing risks for potential fractures in endodontically treated teeth. **J Endod**. 2010; 36: 609-617.

29. Tian Y, Mu Y, Setzer FC, Lu H, Qu T, Yu Q. Failure of fiber posts after cementation with different adhesives with or without silanization investigated by pullout tests and scanning electron microscopy. **J Endod**. 2012; 38: 1279–1282.

30. Uranga A, Blum J-Y, Esber S, Parahy E, Prado C. A Comparative study of four coronal obturation materials in endodontic treatment. **Journal of Endodontics**. 1999; 25: 178-180.

31. Vire, DE. Failure of Endodontically Treated Teeth: Classification and Evaluation. **Journal of Endodontics**. 1991 July; 17(7): 338-342.

32. Zaia AA, Nakagawa R, De Quadros I, Gomes BPFA, Ferraz CCR, Teixeira FB, *et al*. An *in vitro* evaluation of four materials as barriers to coronal microleakage in root-filled teeth. **International Endodontic Journal**. 2002; 35: 729-734.