



Felipe Belmonte Archetti

Pinos de fibra de vidro: usos, limitações e protocolos

CURITIBA
2018

Felipe Belmonte Archetti

Pinos de fibra de vidro: usos, limitações e protocolos.

Monografia apresentada à Faculdade ILAPEO, como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Prótese Dentária.

Orientador: Prof.:Yuri Uhlendorf

CURITIBA
2018

Felipe Belmonte Archetti

Pinos de fibra de vidro: usos, limitações e protocolos

Presidente da banca: Prof. Yuri Uhlendorf

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Rogeria Acedo Vieira

Prof. Dr. Robson Ampessan

Aprovada em:10/12/2018

Sumário

1. Introdução.....	6
2. Revisão de Literatura	9
3. Proposição	20
4. Materiais e Métodos.....	21
5. Artigo Científico	22
6. Referências	37
7. Anexo	40

Resumo

O objetivo do presente estudo foi revisar a literatura acerca de pinos em fibra de vidro de modo a verificar quais tipos de pinos provêm mais sucesso à restauração, suas limitações e protocolos clínicos. Foi efetuada busca de artigos com acesso nas bases de dados *PubMed* e *ScienceDirect* com a palavra-chave “*Glass Fiber Posts*” e revisão de literatura. Os estudos mostraram que além da importância do tipo de pino a ser selecionado, deve-se dar importância também ao modo de preparo e à estrutura dental remanescente. A maioria dos estudos apontou os pinos de fibra de vidro como mais eficientes biomecanicamente do que outros tipos de pinos pré-fabricados e em alguns casos são mais adequados que núcleos fundidos convencionais.

Palavras-Chave: Técnica do Pino e Núcleo, Retentor Intrarradicular, Reabilitação Oral, Biomecânica.

Abstract

The aim of this paper was to review the recent literature on restoration of non-vital teeth with posts, in order to verify which types of posts are more prone to lead to a successful restoration, which fracture patterns, and how these are cemented. For that, search for articles in PubMed and ScienceDirect databases with the keyword “Glassfiber posts” and literature review was done. The studies have shown that besides the importance of the post type to be selected, it is also important to observe the method of preparation of the remaining tooth structure. Most of studies pointed out that fiberglass posts are biomechanically more efficient than other type of direct posts and core.

Key-words: Post and Core Technique, Intra-radicular retainer, Oral Rehabilitation, Biomechanics.

1. Introdução

A perda de estrutura dental bem como o tratamento endodôntico fazem com que dentes não vitais apresentem maior risco de falha devido a fatores biomecânicos quando comparado a dentes vitais (AKKAYAN et al., 2010; COSTA et al., 2011). A perda de água e de colágeno dos dentes não-vitais aumenta a susceptibilidade à fratura quando comparado a dentes vitais (AL-OMIRI et al., 2010) além de fatores de risco como perda de estrutura dental, tensões atribuídas à tratamentos endodônticos e restauradores, acesso à cavidade, instrumentação e irrigação do canal radicular, obturação do canal radicular, preparação para os postes, restauração da coroa e escolha inapropriada dos componentes protéticos (AL-OMIRI et al., 2007). Desta forma, como apresentam estrutura coronal remanescente mais comprometida, podem requerer o uso de meios para reter a restauração coronal definitiva (FIGUEIREDO et al., 2015; GOTO et al., 2005). Desta forma, a estrutura remanescente deve orientar o clínico na seleção de uma restauração apropriada ao dente tratado endodonticamente, guiando-se por princípios de força e estética (LIMA et al., 2010; COSTA et al., 2011)

Até recentemente, todos os pinos pré-fabricados eram feitos de ligas de metal, porém a desvantagem desses sistemas reside no fato de que as tensões concentradas em áreas que não eram possíveis de serem controladas e por vezes são vitais pra a raiz (GRANDINI et al., 2008). Akkayan et al. (2002), assevera que os pinos pré-fabricados de ligas metálicas resultavam em uma combinação heterogênea de dentina, pino metálico, cimento e material do núcleo. Pinos fabricados de ouro já foram tidos como padrão-ouro para serem utilizados em restaurações de dentes tratados endodonticamente, devido à alta taxa de sucesso (LIMA et al., 2010).

Vários materiais e técnicas já foram propostos para restaurar elementos com grande perda coronária, incluindo diversos sistemas de pinos e núcleos. Esses sistemas podem ser classificados em pinos metálicos fundidos e pinos pré-fabricados. Entretanto ainda não há consenso sobre qual material e qual técnica é mais adequada para cada caso (COSTA et al., 2011).

O uso de retentores indiretos é clássico e vem sendo utilizado por décadas na restauração de dentes tratados endodonticamente com grande perda coronária (COSTA et al., 2011).

Mais recentemente, tem-se buscado a restauração de dentes despolpados com materiais que tenham propriedades físicas e químicas próximas às da dentina, e que possam distribuir as forças ao longo das raízes de forma mais homogênea. Neste sentido, este trabalho pretende revisar a literatura no que se refere a pinos de fibra de vidro: protocolos, limitações e indicações, bem como descrever um caso clínico com a técnica.

2. Revisão de Literatura

Neumann et al. (2005) realizou um estudo cujo objetivo foi identificar fatores associados com a durabilidade de pinos de fibra de vidro de diversos formatos em dentes com diversas configurações. A metodologia do estudo foi um trabalho do tipo coorte que utilizou pacientes com tratamento endodôntico satisfatório e necessidade de restauração pós tratamento. A colocação do pino foi considerada como a linha de base para a análise do presente estudo. Tempo até falha ou censura (ou seja, último exame de acompanhamento) foi registrado em meses. Os pacientes foram retirados após 6 meses e, posteriormente, pelo menos anualmente, para um exame clínico. Foram realizados exames de acompanhamento com uma sonda dental e espelho para detectar formação de lacunas das restaurações. Um ano após a restauração, uma radiografia foi realizada para excluir a possibilidade de sintomas radiográficos de falha, como, por exemplo, uma lesão periodontal como sintoma de fratura de raiz. Falha foi definida como perda de retenção pós, vertical ou horizontal fratura de raiz, pós-fratura, insuficiência endodôntica, mudanças em o planejamento do tratamento, bem como uma falha na construção do núcleo o que requer uma nova restauração. Os resultados mostraram que de 149 pinos colocados, 31 apresentaram falha, resultando em uma taxa anual de 6,7%. O tipo de falha mais frequente foi a fratura do pino, (45%) e perda de retenção foi a segunda falha mais frequente, no entanto, em todos os casos o dente pode ser restaurado da mesma maneira como feito anteriormente. O estudo logo concluiu que o risco de falha de pinos de fibra de vidro é maior em dentes anteriores, e que o número de contatos proximais e o tipo da restauração final são fatores determinantes.

Goracci et al. (2011) realizaram uma revisão sistemática de literatura acerca de pinos de fibra de vidro limitada a artigos publicados nos últimos dez anos em revistas com fator de impacto.

De acordo com as conclusões de uma revisão recente, a abordagem da restauração de dentes tratados endodonticamente evoluiu de totalmente empírica para o nível de aplicação de conceitos biomecânicos para guiar a tomada de decisões a longo prazo. Primeiramente, a preservação de estrutura dental, presença de efeito de férula e adesão estão relacionados a condições mais efetivas para sucesso a longo termo das restaurações. Especificamente na presença de pinos de fibra menos rígidos, fraturas radiculares são muito raras e falhas restauradoras tais como falha adesiva são mais prováveis de ocorrerem. A visualização da distribuição de estresse em dentes restaurados foi avaliada por diversos estudos de elemento finito, estes estudos mostraram a importância do efeito de férula, e do uso de materiais com módulo de elasticidade próximos ao da dentina, tais como resinas compostas para uma performance de estresse mais favorável (GORACCI et al., 2011) Para além de fatores biomecânicos, outras vantagens dos pinos de fibra de vidro que facilitaram sua difusão entre os clínicos estão sua relativa facilidade de instalação e diminuição no tempo de trabalho com relação a outros tipos de postes indiretos que requerem fase laboratorial (GORACCI et al., 2011)

As evidências clínicas e laboratoriais existentes validam utilização de pinos de fibra de vidro como uma alternativa a pinos metálicos e preferencialmente a outros tipos de pinos com coloração. Preservação de estrutura dental, uso de material com módulo de elasticidade e propriedades similares as da dentina e efetividade na adesão ao pino são os fatores mais críticos para o sucesso de dentes tratados endodonticamente (GORACCI et al., 2011; COSTA et al., 2011)

Costa et al. (2011) destacam que pinos de fibra de vidro personalizados são bem ajustados ao canal radicular e possuem propriedades mecânicas semelhantes às da dentina, podem ser uma opção viável de tratamento para dentes severamente comprometidos estruturalmente e tratados endodonticamente. Para os autores, a reabilitação de estrutura

dental perdida por trauma ou por cáries requer planejamento baseado na situação clínica. Vários materiais e técnicas já foram utilizados para o tratamento de dentes comprometidos endodonticamente, incluindo pinos e retentores dos mais diversos materiais, que podem ser classificados em núcleos metálicos e núcleos customizados modelados com material resinoso de forma direta. Para esses autores, a utilização de pinos de fibra de vidro unidirecionais, customizados modelados conforme a anatomia da raiz - nos casos clínicos descritos, mostraram características clínicas e radiográficas adequadas após 3 anos; o que leva a concluir que a técnica pode ser considerada efetiva, pouco invasiva e adequada para restaurar dentes tratados endodonticamente.

Fredriksson et al. (1998) pontuam que o uso de retentores metálicos resulta em uma combinação heterogênea, de dentina, pino metálico e cimento. Essa combinação, segundo os autores, pode levar a uma concentração de tensões não controlada em áreas que são vitais para a raiz, causando fraturas com o tempo.

Pereira et al. (2011) A força mastigatória em adultos varia entre 7 e 15 kgf e a força máxima de mordida pode alcançar 90 kgf. Para alcançar um sucesso clínico, os dentes restaurados devem ser resistentes à esse tipo de força ao longo do tempo. Sabendo disto, o sistema de pino retentor deve ter propriedades similares às da dentina, e distribuição adequada de forças na raiz. Quando o pino de fibra com módulo de elasticidade similar ao do retentor intra-radicular é usado para a restauração, menos estresse é transferido do pino retentor para a dentina.

Akkayan et al. (2002) e Qualtrough (2003) mostram em estudos que pinos de fibra de vidro tem módulo de elasticidade próximo ao da dentina, e de acordo com Sirimai et al. (1999) acredita-se que a criação de um monobloco pino-dente-cimento permite uma melhor distribuição de forças ao longo da raiz.

Gomes et al. (2017) realizaram um estudo para avaliar a resistência de pinos de fibra de vidro a força de *push-out*, após serem irradiados com um tipo de laser. Neste estudo, os autores mostram que a longevidade de dentes tratados endodonticamente e com pinos de fibra de vidro como retentores intra-radulares está relacionada a fatores como a efetividade da união do pino-dentina, resina-cimento e sua durabilidade. Para os autores, a efetividade da adesão entre esses componentes pode melhorar a distribuição de forças ao longo das raízes, e a falha de qualquer um dos componentes pode impactar na formação de uma estrutura homogênea, interferindo na distribuição das forças geradas pela carga mastigatória ao longo da estrutura do dente.

Nayar et al. (2015) realizaram uma revisão sistemática de literatura acerca de pinos de fibra reforçados com compósitos em prótese dentária, pelo fato de este sistema de retentores oferecer algumas vantagens em potencial, como baixo desgaste da dentição oposta, habilidade de adesão, e boa resistência flexural. Para os autores, A prática da odontologia restauradora foi revolucionada pelas resinas (compósitos) e esses sistemas dominam em grande parte o mercado de materiais restauradores. Ao longo dos últimos anos, suas propriedades físico-químicas melhoraram consideravelmente. Na prática clínica, o fracasso com compósitos tem sido principalmente atribuído à fratura de fadiga. A fadiga nas restaurações dentárias das resinas compostas também é influenciada pela absorção de água por matriz de resina e força cíclica de oclusão. O reforço de fibras foi introduzido para aumentar tanto a força à resistência flexural quanto o módulo de elasticidade desses materiais. No entanto, o componente de reforço pode atuar como um concentrador de estresse devido à interface de fibra com compósito.

Bell e colaboradores (2005) estudaram as propriedades de adesão de dois tipos de pinos de fibra reforçados com compósitos cimentados em raízes de molares. Pinos de titânio serrilhados foram utilizados como referência. Diferentemente dos outros tipos de pino

(metálicos serrilhados) não houve falha adesiva com o teste de *push-out* nos pinos de fibra de vidro, sugerindo que houve uma melhor adesão à superfície desses pinos.

Grandini et al. (2005) afirmam que o potencial para utilização de materiais reforçados por fibra em odontologia restauradora já vem sendo apreciado a algum tempo. Pinos de fibra de carbono foram introduzidos em 1990 proveram ao profissional a primeira alternativa aos pinos fundidos em laboratório ou aos pinos metálicos pré-fabricados, e apresentavam como vantagem terem módulo de elasticidade mais próximo ao da dentina comparado aos de metal. A mais recente introdução de pinos estéticos reforçados por quartzo e por fibra de vidro foi um avanço frente aos pinos de fibra de carbono, no que se refere a quesitos estéticos e a não fratura do dente.

Saritha et al. (2017) discorrem que frequentemente dentes tratados endodonticamente com estrutural coronal comprometida que necessitam de restauração indireta com coroas, juntamente com núcleo de preenchimento e pino. O estudo também destaca que dentes tratados endodonticamente em geral se apresentam desidratados, com alterações estéticas e mudanças nas características físicas. Além disso, deve-se ressaltar que para manutenção de um resultado de sucesso de um tratamento endodôntico, uma restauração adequada é um requerimento. Pinos são utilizados para restaurar a parte radicular do dente, e o núcleo para reforçar a estrutura coronal. O objetivo primário da utilização de pinos e núcleos é construir estrutura coronal perdida, bem como prover retenção suficiente e resistência para a restauração final. Mais recentemente, pinos customizados pré-fabricados são um dos métodos mais utilizados para restaurar dentes tratados endodonticamente, e vem ganhando importância na odontologia restauradora devido à redução no tempo de trabalho e à sua exequibilidade.

O Quadro 1. Descreve indicações e considerações sobre retentores intra-radulares (adaptado de PEREIRA et al., 2011)

Quantidade de estrutura dental remanescente	Indicação
Pouca destruição coronária (somente abertura coronária)	- Não instalação de pino - Instalação de pino de reforço para evitar fratura em movimentos funcionais
Pouca ou moderada destruição da porção coronária (menos de 50% e/ou mais de 2mm de altura de remanescente coronário)	- Pinos pré-fabricados: metálicos de aço inoxidável; titânio; fibra de carbono ou fibra de vidro
Grande perda da porção coronária (mais de 50% e/ou menos de 2mm de altura de remanescente coronário)	- Núcleo metálico fundido de ouro ou ligas nobres
Grande perda da porção coronária (mais de 50%) e raízes com alargamento excessivo	- Núcleos pré-fabricados de fibras associado a resinas

Quadro 1 - Indicações e considerações sobre retentores intra-radulares (PEREIRA et al., 2011 adaptado)

- Dentes com pouca destruição coronária (somente abertura coronária)

De acordo com Pereira et al. (2011) muitos autores consideram não haver necessidade de instalação de um pino intrarradicular nessas situações, no entanto a instalação de um pino de fibra ou de metal reforçaria a estrutura dental frente a possíveis fraturas coronárias em movimentos funcionais e parafuncionais.

- Dentes com pouca ou moderada destruição coronária (até 50%) ou mais de 2mm de altura de remanescente coronário

Nessas situações, de acordo com Pereira et al. (2005) e Melo et al. (2005), pinos de titânio, de fibra de carbono ou especialmente de fibra de vidro tem sido amplamente

utilizados por oferecerem tempo clínico reduzido; resistência à corrosão e fadiga; propriedades mecânicas próximas às do dente; facilidade de remoção do pino do canal; estética; custo baixo e preparo mais conservador.

- Grande perda de estrutura coronária (mais de 50% ou menos de 2mm de remanescente coronário)

Nesses casos a preferência deve ser dada a núcleos metálicos fundidos de ouro ou metais nobres por oferecerem maior resistência à corrosão e baixa rigidez comparados aos pinos de liga não nobre; Ademais, apresentam vantagens no caso de existirem múltiplos dentes necessitando de reconstrução, pois nesses casos pode se lançar mão da moldagem simultânea de todos os condutos e os núcleos podem ser confeccionados individualmente em laboratório, possibilitando um melhor alinhamento entre os núcleos adjacentes que facilitará a futura inserção (SCHWARTZ e ROBBINS, 2004).

- Grande perda da porção coronária (mais de 50%) e raízes com alargamento excessivo

O alargamento excessivo dos condutos devido a carie extensa, preparo excessivo do conduto, instrumentação endodôntica excessiva, anomalias de desenvolvimento e causas idiopáticas de canais extremamente alargados e iatrogenias durante a abertura coronária, a restauração com núcleos convencionais fundidos em laboratório pode se tornar difícil ou até mesmo inviável, pelo fato de haver maior risco à fratura em relação a um dente vital ou um dente com tratamento endodôntico sem perda acentuada de estrutura coronária.

Atualmente núcleos pré-fabricados de fibra associados a resinas de preenchimento têm sido os mais usados para aumentar a resistência à fratura dessas raízes enfraquecidas.

Reeh et al (1989), Akkayan e Gülmez (2002) e Ferreira et al. (2004) asseveram não há consenso em relação ao material e à técnica mais favorável para restauração de dentes com canal amplamente alargado. Os autores discorrem que núcleos metálicos fundidos nesses casos agiriam como uma cunha no interior de uma raiz fragilizada, facilitando a sua fratura; enquanto pinos pré-fabricados poderiam gerar uma adaptação imprecisa aos condutos alargados, ficando envolvidos por quantidades excessivas de cimento; por este motivo técnicas atuais propõem associar pinos de fibra com pinos acessórios ou com resina composta, o que se convencionou chamar de pinos anatômicos.

Pasquali et al. (2012) realizaram um estudo comparativo entre pinos de fibra de vidro e núcleos metálicos fundidos com variações geométricas. O estudo mostrou que a forma geométrica dos pinos tem influência na resistência provida à restauração e que os dois tipos de retentores analisados proviam resistência semelhante, no entanto quanto a ocorrência de falhas, as falhas observadas nos pinos metálicos eram catastróficas (não restauráveis, que resultavam em quebra da raiz), e as falhas ocorridas nos dentes com pinos de fibra de vidro eram do tipo não catastróficas (passíveis de restauração).

Saraiva et al. (2013) realizaram um estudo para avaliar a influência do condicionamento com ácido fosfórico e pré-tratamento da dentina com Hipoclorito de Sódio na força de adesão de pinos de fibra no canal radicular. Os resultados mostraram que o uso de hipoclorito de sódio não teve influência na força de adesão, no entanto, o uso de ácido fosfórico melhorou a força de adesão em especial no terço cervical. Os autores frisam que uma das causas mais comuns de falha em pinos de fibra de vidro acontece na interface entre a dentina e o material adesivo; falha esta que pode estar relacionada a diferentes fatores, tais como: má polimerização de materiais adesivos ao longo do canal, efeitos adversos de

cimentos endodônticos, conforme mostraram Muniz e Mathias (2005), contração de polimerização, alterações morfológicas na dentina e a presença de tecidos residuais.

Preparo do conduto para retentores intra-radiculares

Para Pereira et al. (2011) a análise da largura e do comprimento radicular é de grande importância pelo fato de que o uso de brocas de diâmetro largo pode provocar perfuração lateral na raiz.

1. Comprimento do pino

Pegoraro et al. (2000) afirmam que, como regra geral, o comprimento do pino intra-radicular deve atingir dois terços do comprimento total do remanescente dental. Todavia, especialmente em dentes que tenham sofrido perda óssea, o ideal é ter o pino no comprimento equivalente à metade do suporte ósseo da raiz envolvida.

2. Configuração do canal e adaptabilidade do pino

Uma característica que deve ser observada na escolha entre um núcleo metálico fundido e um núcleo pré-fabricado é a configuração do canal; se o pino selecionado ajusta-se ao tipo e tamanho do canal, ele pode ser a opção mais conservadora, exigindo menos desgaste de dentina, proporcionando maior resistência do dente com relação a fraturas radiculares e quanto a retenção do pino (Pereira et al., 2011).

3. Estrutura coronal remanescente – efeito férula

A quantidade de estrutura coronária dental remanescente está diretamente relacionada à seleção do tipo de pino a ser utilizado, uma vez que a presença de um colar coronário que engloba as paredes dentinárias ao redor do preparo tem papel de melhorar a resistência mecânica do conjunto pino-coroa. Esse efeito férula se dá pelo abraçamento realizada na estrutura coronal remanescente pela coroa utilizada na restauração, assim prevenindo a fratura vertical da raiz e melhorando a integridade do dente tratado endodonticamente (Pereira et al. 2011).

Machado et al. (2015) realizaram um estudo *in vitro* para avaliar o efeito da aplicação de silano mais adesivo, e aplicação de silano sem uma camada adicional de adesivo, para verificar qual protocolo proteria melhor retenção do retentor à dentina radicular. Os resultados do trabalho mostraram houve uma melhora na retenção do pino quando o silano e o adesivo foram combinados, como tratamento de superfície prévio à cimentação de pinos de fibra de vidro, em especial nas regiões apical e coronal.

Para Machado et al. (2015) o silano é comumente utilizado como pré-tratamento de superfície em Pinos de Fibra de Vidro na tentativa de melhorar a adesão destes à dentina radicular. O mecanismo de funcionamento do silano baseia-se no aumento da molhabilidade da superfície do pino e conseqüente formação de pontes químicas com os monômero de resina do cimento ou resinas. Não obstante, há estudos que mostram que a silanização não melhorou a retenção; os motivos possíveis disso ter ocorrido podem ser porque o silano tem uma baixa capacidade de expor fibras de vidro reativas dos pinos de fibra de vidro por eles estarem protegidos por uma camada de resina epóxi, de acordo com Sarkis-Onofre et al. (2009), com o material utilizado em seu estudo. Entretanto, a aplicação de um adesivo de resina hidrofóbico

em um pino silanizado provavelmente reduziria a possibilidade de hidrólise e consequentemente melhoraria a retenção do pino.

Machado et al. (2015) discorrem que dentre os diferentes tipos de retentores intraradiculares disponíveis, os pinos reforçados com fibra de vidro são uma escolha comum, por terem adesão ao substrato da raiz, contribuem para a formação de um sistema homogêneo raiz-cimento-retentor. Entretanto, devido às características próprias da superfície dos pinos de fibra de vidro, eles necessitam ter sua superfície tratada (ativada) para que haja uma melhora na interação química com os materiais de resina, como os cimentos resinosos e as resinas compostas.

Para Machado et al. (2015), independentemente do tipo de pré-tratamento de superfície aplicado ao pino de fibra de vidro, as falhas que ocorrem resultarão em deslocamento ou fratura do pino, com a interface pós-cimento sendo o elo mais fraco desse sistema. Esse acontecimento pode ser desencadeado por uma série de fatores que podem incluir o tipo de cimento utilizado, se é regular ou auto-adesivo; a contração inerente à polimerização de cimentos resinosos e o alto fator C dos canais radiculares, como relatado também por Jongsma et al. (2012) e Tay et al., 2005.

3. Proposição

O objetivo deste trabalho foi demonstrar as indicações, contraindicações e protocolos dos pinos de fibras de vidro na prática clínica.

4. Materiais e Métodos

Artigos foram procurados nas bases de dados “Scielo”, “Science Direct” e “PubMed” utilizando-se as palavras-chave “ fiber glass posts “ ; “post and core” e “ restoration of endodontically treated teeth”.

5. Artigo Científico

RSBO – REVISTA SUL BRASILEIRA DE ODONTOLOGIA

PINOS DE FIBRA DE VIDRO: USOS, LIMITAÇÕES E PROTOCOLOS

FIBER GLASS POSTS: APPLICATION, LIMITATIONS AND PROTOCOLS

Felipe Belmonte Archetti¹

Yuri Uhlendorf²

¹ Especialista em Endodontia pelo Centro de Microscopia Odontológica (FACSETE/Curitiba, PR), Mestre em Odontologia pela Universidade Federal do Paraná (Curitiba, PR) e Especializando em Prótese Dentária – Faculdade ILAPEO

² Mestre em Implantodontia (ILAPEO) e Professor do Curso de Pós-Graduação em Prótese Dentária – Faculdade ILAPEO

Autor Correspondente:

Corresponding author :

Yuri Uhlendorf

Rua Jacarezinho, 656 - Mercês

Curitiba - PR 85.501-071

e-mail: archettifb@gmail.com

Resumo

Objetivo: O objetivo do presente estudo foi revisar a literatura acerca de pinos em fibra de vidro de modo a verificar quais tipos de pinos provêm mais sucesso à restauração, suas limitações e protocolos clínicos. **Material e Métodos:** Busca de artigos com acesso a partir do ano de 2002 nas bases de dados PubMed e ScieceDirect com a palavra-chave “Glass Fiber Posts” e revisão de literatura. **Resultados:** Os estudos mostraram que além da importância do tipo de pino a ser selecionado, deve-se dar importância também ao modo de preparo e à estrutura dental remanescente **Conclusão:** A maioria dos estudos apontou os pinos de fibra de vidro como mais eficientes biomecanicamente do que outros tipos de pinos pré-fabricados e em alguns casos são mais adequados que núcleos fundidos convencionais.

Palavras-Chave: Técnica do Pino e Núcleo, Retentor Intrarradicular, Reabilitação Oral, Biomecânica.

Abstract

Objective: The aim of this study was to review the recent literature on restoration with posts in endodontically treated teeth, in order to verify what types of posts are more prone to lead to a successful restoration, which fracture patterns, and how these are cemented. **Materials and Methods:** Search for articles from 2002, in PubMed and ScienceDirect databases with the keyword “Glassfiber posts” and literature review. **Results:** The studies have shown that besides the importance of the post type to be selected, it is also important to observe the method of preparation of the remaining tooth structure. **Conclusion:** Most of studies pointed out that fiberglass posts are biomechanically more efficient than titanium posts or conventional cores.

Key-words: Post and Core Technique, Intra-radicular retainer, Oral Rehabilitation, Biomechanics.

Introdução

A perda de estrutura dental bem como o tratamento endodôntico fazem com que dentes não vitais apresentem maior risco de falha devido a fatores biomecânicos quando comparado à dentes vitais (Akkayan et al., 2010; Costa et al., 2011). A perda de água e de colágeno dos dentes não-vitais aumenta a susceptibilidade à fratura quando comparado à dentes vitais (Al-Omiri et al., 2010) além de fatores de risco como perda de estrutura dental, tensões atribuídas à tratamentos endodônticos e restauradores, acesso à cavidade, instrumentação e irrigação do canal radicular, obturação do canal radicular, preparação para os postes, restauração da coroa e escolha inapropriada dos componentes protéticos (Al-Omiri et al., 2007). Desta forma, como apresentam estrutura coronal remanescente mais comprometida, pode requerer o uso de meios para reter a restauração coronal definitiva (Figueiredo et al., 2015; Goto et al., 2005). Desta forma, a estrutura remanescente deve orientar o clínico na seleção de uma restauração apropriada ao dente tratado endodonticamente, guiando-se por princípios de força e estética (Lima et al.,2010; Costa et al., 2011)

A necessidade da utilização de retentores intrarradiculares pode ser determinada por dois fatores principais: a quantidade de remanescente de dental e a anatomia e estrutura radicular; entretanto, não há consenso sobre o que seria o sistema de pinos ideal para obtenção de um resultado mais duradouro. Neste sentido este trabalho buscar discutir a utilização, limites e protocolos acerca de pinos de fibra de vidro.

Revisão de Literatura

As taxas de durabilidade de dentes tratados endodonticamente tratados com diferentes sistemas de núcleo e pino é muito variável, e é difícil apontar qual técnica e materiais são mais adequados para uso [1].

Vários estudos testaram a resistência à fratura com diferentes tipos de pinos [1-14]. Akkayan et al. [2002][1], testou pinos de titânio, fibra de quartzo, fibra de vidro, e zircônia, cimentados com um adesivo passo-único e um cimento resinoso dual. Os autores aferiram que os dentes restaurados com pinos de fibra de quartzo exibiram resistência significativamente maior à fratura do que os pinos de titânio, de fibra de vidro e os de zircônia, e os resultados quanto à resistência dos dentes restaurados com fibra de vidro e zircônia foram similares. Fraturas catastróficas ocorreram somente pra os dentes restaurados com pinos de titânio e de zircônia [1]. Já Goto et al., [2005] [7] testou pinos de titânio, pinos de fibra e núcleos de ouro, cimentados com diferentes cimentos e encontrou que pinos de fibra proveram melhor retenção e maior resistência à retenção da coroa do que pinos de titânio e núcleos de ouro. Bonfante et al. [2006] [3] testou a resistência à fratura e padrão de fratura de dentes clareados restaurados com pinos metálicos pré-fabricados e pinos de de fibra de vidro e mostrou que dentes clareados restaurados com pinos metálicos mostraram um padrão de fratura mais desfavorável quando comparado aos pinos de fibra de vidro.

Grandini et al. [2008] [8] estudou a resistência à fadiga e integridade estrutural de diferentes tipos de pinos de fibra e mostrou que a falta de correlação entre resistência à fadiga e características estruturais podem ser inerentes ao processo de fabricação dos pinos. Cheleux e Sharrock [2009] [5] avaliaram as propriedades mecânicas de diferentes pinos de fibra de vidro reforçados e destacaram que na prática clínica, a performance também vai depender de

outros fatores como selamento adequado e adaptação do pino à geometria do canal do paciente bem como distribuição equalitária de tensões de forças oclusais para estrutura de dente residual. Lima et al. [2010] [12] avaliaram a influência do preparo para pino intrarradicular na resistência do dente tratado endodonticamente e demonstraram que o uso de pinos de fibra de vidro não mostrou influência significativa na resistência à fratura.

Costa et al. [2011][4] acompanharam por três anos um caso de um dente severamente danificado com tratamento endodôntico restaurado com pino de fibra de vidro unidirecional customizado ao invés do sistema convencional de pino de fibra, e mostraram que o uso de pinos de fibra de vidro é eficiente e adequado na reabilitação de dentes tratados endodonticamente. O estudo de Mangold e Kern [2011][13] avaliou a influência de pinos de fibra de vidro na resistência à fratura e o padrão de falha em pré-molares com perda de substância dental e encontrou que nenhum dos espécimes falhou durante a simulação de mastigação; A carga máxima utilizada pelo estudo até a ocorrência de fratura variou entre 335.6 N a 1064.9 N. Os autores [13] puderam concluir que é mais recomendável restaurar dentes tratados endodonticamente com pinos do que com coroas, sempre que possível. Outro estudo [15], em concordância com os estudos de Costa et al. [2011][4] e Mangold e Kern [2011][13] mostraram, em um estudo avaliando a resistência à compressão de raízes enfraquecidas submetidas à diferentes protocolos de reconstrução que os fatores biomecânicos associados ao preparo tem grande influência no aumento da resistência à fratura; os autores também afirmaram que o remanescente de dentina radicular é mais importante para aumentar a resistência à fratura em um dente do que o protocolo de reconstrução em si.

No preparo do conduto para retentores intra-radulares devem ser observadas as indicações para o uso de cada material. O quadro 1 descreve as indicações do uso de retentores intra-radulares com relação à quantidade de remanescente coronário

Quantidade de estrutura dental remanescente	Indicação
Pouca ou nenhuma destruição coronária (Simples Acesso Endodôntico Conservador)	- Não instalação de pino - Instalação de pino de reforço de modo a evitar fratura em movimentos funcionais
Destruição pequena ou moderada da porção coronária (Menos que 50% e/ ou mais que 2mm de remanescente coronário)	- Pinos pré-fabricados: Metálicos de aço inoxidável; titânio; fibra de carbono ou fibra de vidro
Grande destruição coronária (Mais que 50% e/ ou 2	- Núcleo metálico fundido de ouro ou ligas nobres
Grande destruição coronária (Mais que 50%) em raízes com alargamento excessivo)	- Núcleos pré-fabricados de fibras associados a resinas

Quadro 1. Indicações de retentores intra-radulares com relação a quantidade de remanescente coronário

Preparo do conduto e Comprimento do Pino

Com relação ao comprimento do pino, algumas considerações merecem ser feitas:

1. Comprimento do pino

Pegoraro et al. (2000) afirmam que, como regra geral, o comprimento do pino intra-radicular deve atingir dois terços do comprimento total do remanescente dental. Todavia,

especialmente em dentes que tenham sofrido perda óssea, o ideal é ter o pino no comprimento equivalente à metade do suporte ósseo da raiz envolvida.

2. Configuração do canal e adaptabilidade do pino

Uma característica que deve ser observada na escolha entre um núcleo metálico fundido e um núcleo pré-fabricado é a configuração do canal; se o pino selecionado ajusta-se ao tipo e tamanho do canal, ele pode ser a opção mais conservadora, exigindo menos desgaste de dentina, proporcionando maior resistência do dente com relação a fraturas radiculares e quanto a retenção do pino (Pereira et al., 2011).

3. Estrutura coronal remanescente – efeito férula

A quantidade de estrutura coronária dental remanescente está diretamente relacionada à seleção do tipo de pino a ser utilizado, uma vez que a presença de um colar coronário que engloba as paredes dentinárias ao redor do preparo tem papel de melhorar a resistência mecânica do conjunto pino-coroa. Esse efeito férula se dá pelo abraçamento realizada na estrutura coronal remanescente pela coroa utilizada na restauração, assim prevenindo a fratura vertical da raiz e melhorando a integridade do dente tratado endodonticamente (Pereira et al. 2011).

Le Bell-Rönnlöf et al. [2011] [11] estudaram a capacidade de incisivos centrais humanos restaurados com diversos tipos de pinos de fibra reforçados por compósitos (pinos de titânio, pinos de fibra de carbono e pinos de fibra de vidro) suportarem tensões utilizando uma máquina de ensaio universal com a carga angulada a 45° e encontraram que o grupo de pinos de titânio mostrou um número mais alto de falhas desfavoráveis (que clinicamente se traduzem em falhas sem possibilidade de reparo) do que os pinos de fibra.

Para Jindal et al. [2012][9] assim como para Costa et al. [2011][4], pinos de fibra de vidro aumentam com eficiência a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente. Porém os autores [9] destacam que se faz essencial a determinação do comprimento correto do pino a ser utilizado, pois foi encontrada uma correlação clara entre o sistema de pino e comprimento do pino na resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente.

A influência do módulo flexural de pinos pré-fabricados e pinos experimentais na força da fratura e tipo de falha de núcleos e pinos foi avaliada por Kumagae et al. [2012][10] que utilizou os seguintes materiais de materiais de restauração radicular: pinos de fibra de vidro pré-fabricados e núcleo resinoso. Os autores deixaram um remanescente de 1,5 mm de

guta percha nos dentes e aplicaram carga nos dentes em uma máquina de ensaio universal a um ângulo de 45° conforme Le Bell-Rönnlöf et al. [2011][11]; a força média aplicada em que ocorreu fratura nos espécimes estudados variou entre 866,44 N e 1670,81 N, faixa mais alta daquela encontrada por Mangold e Kern [2011] [13]. Kumagai et al. [2012][10] concluíram que as fraturas que ocorrem em dentes restaurados com pinos não foi influenciada pelo módulo flexural dos pinos não-metálicos.

O estudo de Sterzenbach et al. [2012] [14], que objetivou comparar a capacidade de carga de dentes tratados endodonticamente em diferentes estágios utilizou incisivos centrais e testou a capacidade de suporte de tensões para pinos de fibras de vidro em diferentes estágios restauradores. A aplicação de cargas foi realizada de modo diferente para cada grupo; alguns espécimes receberam carga estática, enquanto que outro grupo recebeu carga termomecânica e subsequente carga estática. Os autores puderam concluir que cada passo restaurador adicional em direção a coroa da restauração finalizada aumenta significativamente a capacidade de carga do elemento restaurado.

Discussão

Sarkis-Onofre et al. (2014) afirmam, com base no estudo de Naumann et al. (2012) que o uso de pinos de fibra de vidro aumentou nos últimos anos, em razão da estética e propriedades biomecânicas favoráveis. No entanto os autores Sarkis-Onofre et al. (2014) em um revisão sistemática de literatura avaliaram a metodologia de uma série de estudos que comparam as propriedades dos pinos de fibra de vidro e demais retentores diretos com retentores metálicos indiretos. Os autores observaram que o risco de viés na maioria dos estudos é alta, analisando as seguintes variáveis nos estudos: se houve ou não randomização da amostra, se os espécimes eram livres de cárie ou restaurações, se o material foi utilizado de

acordo com as especificações do fabricante, se os espécimes entre os quais foram feitas as comparações tinham dimensões similares; se o tratamento endodôntico foi realizado por um único operador; se houve cálculo da amostra e se o estudo foi cego ou não.

Figueiredo et al. (2015) mostram em uma revisão sistemática de literatura que pinos de fibra de vidro e pinos metálicos tem taxa de sobrevivência similares em estudos clínicos, entretanto, em pinos de fibra de vidro as taxas de fratura radicular são menores comparadas a outros tipos de retentores, corroborando com os resultados demonstrados por Costa et al. (2011).

Milot e Stein (1992) afirmam que para alcançar uma melhor retenção e maiores chances de sucesso, o retentor deve ser de maior comprimento possível, mantendo um remanescente de obturação apical com guta percha de 5 mm para melhor selamento. Retentores paralelos possuem melhor retenção e menor risco biomecânico ao dente a ser restaurado. Afirma-se também que uma superfície com irregularidades pode melhorar a retenção do pino e que o diâmetro deste é proporcional ao efeito de retenção. Outro fator de interesse para a resistência da retenção do pino é a introdução do cimento de forma com que este não forme bolhas que façam com que a distribuição de forças no remanescente ocorra de forma desigual, corroborando com os achados de Costa et al (2011) e Jindal et al. (2012), que mostram que pinos de fibra de vidro aumentam a resistência de dentes tratados endodonticamente, porém é essencial que este o comprimento seja o maior possível, conforme Milot e Stein (1992).

Grandini et al. (2003) asseveram que não é raro encontrar uma situação pós endodontia em que a configuração do conduto não seja perfeitamente cônica e paredes lisas. Estes casos, afirmam os autores, são ideais para a confecção do chamado pino anatômico, que é superior a qualquer outro tipo de pino pré-fabricado.

Considerações Finais

Com base nos estudos que foram revisados, pode-se inferir que a restauração de dentes tratados endodonticamente deve ser realizada sempre que possível preservando o máximo de estrutura dental, que é um dos fatores que mais influência na sobrevida da futura restauração; Também, com base nos estudos, com uma preparação adequada do canal radicular, deixando o máximo possível de dentina radicular remanescente, os pinos de fibra de vidro se mostram eficientes biomecanicamente do que outros tipos de pinos de retentores diretos testados na literatura quanto à resistência.

Referências

Akkayan B, Gülmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent* 2002; 87:431-7.

Al-Omiri MK, Mahmoud AA, Rayyan MR, Abu-Hammad O. Fracture Resistance of Teeth Restored with Post-retained Restorations: An Overview. *J Endod* 2010;36:1439-49.

Bitter K, Kielbassa AM. Post endodontic restorations with adhesively luted fiber reinforced composite post systems: a review. *Am J Dent*. 2007; 20(6) 353-361.

[ASdM1] Comentário: Que tipo de documento. Falta dados.

Bonfante G, Kaizer OB, Pegoraro LF, Valle AL. Fracture resistance and failure pattern of teeth submitted to internal bleaching with 37% carbamide peroxide, with application of different restorative procedures. *J Appl Oral Sci* 2006;14(4):247-52.

Cheleux N, Sharrock PJ. Mechanical properties of glass fiber-reinforced endodontic posts. *Acta Biomaterialia* 2009;5:3224-30.

Costa RG, Morais ECC, Leão MP, Bindo MJF, Campos EA, Correr GM. Three Year Follow-Up of customized glass fiber esthetic posts. *Eur J Dent* 2011; 5: 107-12.

Figueiredo FED, Martins Filho PRS, Faria-e-Silva AL. Result in More Root Fractures than Fiber Post-retained Restorations? A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod* 2015; 1-8.

Ferrari M, Vichi A, Mannocci F, Mason PN. Retrospective study of clinical performance of fiber posts. *Am J Dent* 2000;13:9B-14B.

Fredriksson M, Astback J, Pamenius M, Arvidson K. A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts. *J Prosth Dent*. 1998;80:151-157.

Gomes KGF, Faria NS, Neto WR, Colucci V, Gomes EA. Influence of laser irradiation on the push out bond strength between a glass fiber post and root dentin. *J Prosth Dent*. 2018; 119(1): 97-102.

[ASdM2] Comentário: Falta dados

Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. *Aust Dent J*. 2011. 56 (1) 77-83.

Goto Y, Nicholls JI, Phillips KM, Junge T. Fatigue resistance of endodontically treated teeth restored with three dowel-and-core systems. *J Prosthet Dent* 2005; 93:45-50.

Grandini S, Chieffi N, Cagidiaco MC, Goracci C, Ferrari M. Fatigue resistance and structural integrity of different types of fiber posts. *Dent Mater J* 2008;27(5):687-94.

Jindal S, Jindal R, Mahajan S, Dua R, Jain N, Sharma S. In vitro evaluation of the effect of post system and length on the fracture resistance of endodontically treated human anterior teeth. *Clin Oral Invest* 2012; [Epub ahead of print]

Kumagai N, Komada W, Fukui Y, Okada D, Takahashi H, Yoshida K, Miura H. Influence of the flexural modulus of prefabricated and experimental posts on the fracture strength and failure mode of composite resin cores. *Dent Mater J* 2012;31(1):113-9.

Lima AF, Spazzin AO, Galafassi D, Correr-Sobrinho L, Carlini-Júnior B. Influence of ferrule preparation with or without glass fiber post on fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Appl Oral Sci* 2010;18(4):360-3.

Machado FW, Bossardi M, Ramos TS, Valente LL, Münchow EA, Piva E. Application of resin on the surface of a silanized glass fiber-reinforced post and its effect on the retention to root dentin. *J Endod.* 2015; 41(1):106-10.

Mangold JT, Kern M. Influence of glass-fiber posts on the fracture resistance and failure pattern of endodontically treated premolars with varying substance loss: an in vitro study. *J Prosthet Dent* 2011;105:387-93.

Milot P, Stein RS. Root fracture in endodontically treated teeth related to post selection and crown design. *J Prosth Dent.* 1992; 68(3):428-35.

Melo MP, Valle AL, Pereira JR, Bonachela WC, Pegoraro LF, Bonfante G. Comparison of the fracture resistance of endodontically treated teeth restored with prefabricated post and composite resin core with different post lengths. *J Appl Oral Sci.* 2005; 13(2): 141-6.

Nayar S, Ganesh R, Santhosh S. Fiber reinforced composites in prosthodontics – A Systematic review. *J Pharm Bioall Sci.* 2015; 7 (1) S220-2.

Neumann N, Blankenstein F, Kiessling S, Dietrich T. Risk factors for failure of glass-fiber reinforced composite post restorations: a prospective observational clinical study. *Eur J Oral Sci.* 2005; 113(6):519-24.

Pereira JR, Neto T, Porto V de C, Pegoraro LF, do Valle AL. Influence of the remaining coronal structure on the resistance of the teeth with intraradicular retainer. *Braz Dent J.* 2005;16(3):197-201.

Pereira JR. Retentores intrarradiculares. São Paulo: Artes Médicas, 2011. Cap 1 e 2. 252.

Pegoraro LF, Valle AL, Araújo CRP, Bonfante G, Conti PCR, Bonachela V. *Prótese fixa.* Porto Alegre; Artes Médicas: 2000.

Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod.* 1989;15(11):512-6.

Saritha MK, Paul U, Keswani K, Jhamb A, Mhatre SH, Sahoo PK. Comparative evaluation of fracture resistance of different post systems. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2017; 7(6):356-9.

Sarkis-Onofre R, Skupien JA, Cenci MS, Moraes RR, Pereira Cenci T. The role of resin cement on bond strength of glass fiber posts luted into root canals: a systematic review and meta-analysis. *Oper Dent.* 2014; 39(1):E31-E44.

Sarkis-Onofre R, Jacinto RC, Boscato N, Cenci MS, Pereira-Cenci T. Cast Metal vs glass fibre posts: a randomized controlled trial up to 3 years of follow up. *J Dent.* 2014;42(5).

Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endod.* 2004; 30(5):289-301

Sterzenbach G, Rosentritt M, Frankenberger R, Paris S, Naumann M. Loading Standardization of Postendodontic Restorations In Vitro: Impact of Restorative Stage, Static Loading, and Dynamic Loading. *Oper Dent* 2012; 37:71-9.

6. Referências

Akkayan B, Gülmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent* 2002; 87:431-7.

Costa RG, Morais ECC, Leão MP, Bindo MJF, Campos EA, Correr GM. Three Year Follow-Up of customized glass fiber esthetic posts. *Eur J Dent* 2011;5:107-12.

Al-Omiri MK, Mahmoud AA, Rayyan MR, Abu-Hammad O. Fracture Resistance of Teeth Restored with Post-retained Restorations: An Overview. *J Endod* 2010;36:1439-49.

Figueiredo FED, Martins Filho PRS, Faria-e-Silva AL. Result in More Root Fractures than Fiber Post-retained Restorations? A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod* 2015;1-8.

Goto Y, Nicholls JI, Phillips KM, Junge T. Fatigue resistance of endodontically treated teeth restored with three dowel-and-core systems. *J Prosthet Dent* 2005; 93:45-50.

Lima AF, Spazzin AO, Galafassi D, Correr-Sobrinho L, Carlini-Júnior B. Influence of ferrule preparation with or without glass fiber post on fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Appl Oral Sci* 2010;18(4):360-3.

Grandini S, Chieffi N, Cagidiaco MC, Goracci C, Ferrari M. Fatigue resistance and structural integrity of different types of fiber posts. *Dent Mater J* 2008;27(5):687-94.

Neumann N, Blankenstein F, Kiessling S, Dietrich T. Risk factors for failure of glass-fiber reinforced composite post restorations: a prospective observational clinical study. *Eur J Oral Sci.* 2005;113(6):519-24.

Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. *Aust Dent J.* 2011;56(1):77-83.

Fredriksson M, Astback J, Pamenius M, Arvidson K. A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts. *J Prosth Dent.* 1998;80:151-157.

Pereira JR. Retentores intrarradiculares. São Paulo: Artes Médicas, 2011. Cap 1 e 2. 252.

Gomes KGF, Faria NS, Neto WR, Colucci V, Gomes EA. Influence of laser irradiation on the push out bond strength between a glass fiber post and root dentin. *J Prosth Dent.* 2018;119(1): 97-102.

[ASdM3] Comentário: Falta dados

Nayar S, Ganesh R, Santhosh S. Fiber reinforced composites in prosthodontics – A Systematic review. *J Pharm Bioall Sci.* 2015; 7 (1) 220-2.

Saritha MK, Paul U, Keswani K, Jhamb A, Mhatre SH, Sahoo PK. Comparative evaluation of fracture resistance of different post systems. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2017; 7(6):356-9.

Pereira JR, Neto T, Porto V de C, Pegoraro LF, do Valle AL. Influence of the remaining coronal structure on the resistance of the teeth with intraradicular retainer. *Braz Dent J.* 2005;16(3):197-201.

Melo MP, Valle AL, Pereira JR, Bonachela WC, Pegoraro LF, Bonfante G. Comparison of the fracture resistance of endodontically treated teeth restored with prefabricated post and composite resin core with different post lengths. *J Appl Oral Sci.* 2005; 13(2): 141-6.

Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endod.* 2004; 30(5):289-301

Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod.* 1989;15(11):512-6.

Saraiva LO, Aguiar TR, Costa L, Correr-Sobrinho L, Muniz L, Mathias P. Effect of different adhesion strategies on fiber-post cementation: Push-out test and scanning electron microscopy analysis. *Contemp Clin Dent.* 2013; 4(4): 443-447.

Muniz L, Mathias P. The influence of sodium hypochlorite and root canal sealers on post retention in different dentin regions. *Oper Dent.* 2005;30:533–9.

Pegoraro LF, Valle AL, Araújo CRP, Bonfante G, Conti PCR, Bonachela V. *Prótese fixa.* Porto Alegre; Artes Médicas: 2000.

Machado FW, Bossardi M, Ramos TS, Valente LL, Münchow EA, Piva E. Application of resin on the surface of a silanized glass fiber-reinforced post and its effect on the retention to root dentin. *J Endod.* 2015; 41(1):106-10.

Bonfante G, Kaizer OB, Pegoraro LF, Valle AL. Fracture resistance and failure pattern of teeth submitted to internal bleaching with 37% carbamide peroxide, with application of different restorative procedures. *J Appl Oral Sci* 2006;14(4):247-52.

Cheleux N, Sharrock PJ. Mechanical properties of glass fiber-reinforced endodontic posts. *Acta Biomaterialia* 2009;5:3224-30.

Sarkis-Onofre R, Jacinto RC, Boscato N, Cenci MS, Pereira-Cenci T. Cast Metal vs glass fibre posts: a randomized controlled trial up to 3 years of follow up. *J Dent*. 2014; 42-5.

Bitter K, Kielbassa AM. Post endodontic restorations with adhesively luted fiber reinforced composite post systems: a review. *Am J Dent*. 2007;20(6):353-341.

[ASdM4] Comentário: Falta dados

Milot P, Stein RS. Root fracture in endodontically treated teeth related to post selection and crown design. *J Prosth Dent*. 1992; 68(3)428-35.

Ferrari M, Vichi A, Mannocci F, Mason PN. Retrospective study of clinical performance of fiber posts. *Am J Dent* 2000;13:9B-14B.

Rodrigues RV, Sampaio CS, Pacheco RR, Pascon FM, Puppini-Rontani RM, Giannini M. Influence of adhesive cementation systems on the bond strength of relined fiber posts to root dentin. *J Prosth Dent*. 2017

Sarkis-Onofre R, Skupien JA, Cenci MS, Moraes RR, Pereira Cenci T. The role of resin cement on bond strength of glass fiber posts luted into root canals: a systematic review and meta-analysis. *Oper Dent*. 2014; 39(1):E31-E44.

Tay FR, Loushine RJ, Lambrechts P et al. Geometric factors affecting dentin bonding in root canals: a theoretical modeling approach. *J Endod*. 2005; 31:584-9.

Jongsma LA, Kleverlaan CJ, Pallav P, et al. Influence of polymerization mode and C factor on cohesive strength of dual-cured resin cements. *Dent Mater*. 2012; 37: 397-405.

7. Anexo

Link para as normas do artigo científico:

http://www.univille.edu.br/account/odonto/VirtualDisk.html/downloadDirect/1262229/Normas_da_RSBO_Portugues_2018.pdf