

FACULDADE SETE LAGOAS

WATSON SOUZA BARROS JATOBÁ

PINOS DE FIBRA DE VIDRO EM ODONTOLOGIA

Sete Lagoas, 2021

Watson Souza Barros Jatobá

PINOS DE FIBRA DE VIDRO EM ODONTOLOGIA

Monografia apresentada ao programa de pós-graduação em odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em Prótese Dentária.

Orientador: João de Paula Martins Júnior

Sete Lagoas, 2021



Monografia intitulada “**PINOS DE FIBRA DE VIDRO EM ODONTOLOGIA**” de autoria do aluno **Watson Souza Barros Jatobá**.

Monografia apresentada ao programa de pós-graduação em odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em Prótese Dentária.

Aprovado em ____/____/____ pela banca constituída dos seguintes professores:

Sete Lagoas, 2021

RESUMO

O objetivo desta revisão de literatura é reunir trabalhos científicos a respeito da utilização dos pinos de fibra de vidro na prática odontológica, principalmente na especialidade de prótese dentária. A ferramenta PubMed foi utilizada para pesquisar trabalhos focando a previsibilidade das diferentes reabilitações utilizando retentores de fibra vidro, artigos comparativos com outros sistemas de pinos pré-fabricados e customizados, utilização de diferentes sistemas de união do complexo dentina radicular e pino de fibra de vidro, preparo radicular e características de tamanho e diâmetro dos pinos de fibra vidro. Correlacionando essas características com possíveis melhorias de desempenho clínico e laboratorial do sistema de pinos radiculares a base de fibra de vidro.

PALAVRAS CHAVE: Pinos Intraradiculares. Pinos de Fibra de Vidro. Prótese Dentária Fixa.

ABSTRACT

The purpose of this literature review is to gather scientific papers on the use of fiberglass pins in dental practice, especially in the dental prosthesis specialty. The PubMed tool was used to research works focusing on the predictability of different rehabilitations using fiberglass retainers, comparative articles with other prefabricated and customized pin systems, use of different joint systems of the root dentin complex and fiberglass pin, root preparation and characteristics of size and diameter of fiberglass pins. Correlating these characteristics with possible improvements in clinical and laboratory performance of the fiberglass root pin system.

KEY WORDS: Intraradicular Pins. Fiberglass Pins. Fixed Dental Prosthesis.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 REVISÃO DE LITERATURA	8
CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1 INTRODUÇÃO

Quando um dente é tratado endodonticamente, geralmente apresenta uma estrutura remanescente diminuída e solicita uma reconstrução que excede a indicação das restaurações dentárias diretas. O canal radicular é usado para a instalação de retentores intracanal, com conseqüente melhoria da retenção da restauração. Os pinos de fibra reforçada com vidro têm sido utilizados para pinos intraradiculares devidos as suas características de não corrosão, ter um módulo de elasticidade próximo ao da dentina, apresentar falhas reparáveis e são mais facilmente removidos com pinos e núcleos fundidos.

Os pinos de fibra de vidro são compósitos reforçados por fibras longitudinais, alinhadas paralelamente e envoltas em uma matriz de BIS-GMA e partículas inorgânicas. Apresentam excelente adesividade, além de serem fáceis de manipular. São fixados dentro do preparo intrarradicular com cimentos adesivos, sendo que a base do preparo é construída com resina composta, o que viabiliza a obtenção de um substrato favorável para a confecção de coroas cerâmicas. São bons transmissores de luz, favorecendo o uso de agentes cimentantes de dupla polimerização. Quando associados a cimentos resinosos formam uma estrutura única (pino/ cimento/ dente), que tem por objetivo proporcionar um bom vedamento do canal, dissipando adequadamente as forças oclusais.

Os pinos de fibra vêm ganhando espaço na odontologia, pois, ao contrário dos pinos/núcleos metálicos, possibilitam uma distribuição mais uniforme das tensões ao longo da raiz, em função da semelhança do seu módulo de elasticidade com a da dentina. Outra vantagem sobre os núcleos metálicos é que os retentores fibrorresinosos não necessitam de preparos expulsivo do canal radicular, e sobretudo, não exigem obrigatoriedade na preparação protética para coroa total, o que permite melhor aproveitamento do remanescente radicular e coronário, determinando maior resistência estrutural e melhor comportamento biomecânico do dente restaurado. Os procedimentos adesivos que envolvem a utilização dos pinos de fibra permitem que o conjunto – remanescente dentário, pino e material restaurador – funcione como um corpo único, ao ser solicitado mecanicamente, durante os movimentos mastigatórios ou, até mesmo durante hábitos parafuncionais.

Em suma, o objetivo desse trabalho foi descrever artigos presentes na literatura científica sobre a utilização de pinos de fibra reforçados com vidro afim de embasar o leitor e dar ferramentas discursivas sobre o referido tema.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O desempenho clínico dos pinos de fibra foi avaliado por Ferrari (et al. 2000), no presente estudo, foram avaliados 1.304 casos clínicos por um período de avaliação que variou de um (1) a seis (6) anos. Três fabricantes diferentes foram utilizados em dentes tratados endodonticamente. Uma taxa expressivamente reduzida de falhas de 3,5% dos casos, relacionadas a deslocamento durante a remoção do provisório e a presença de lesões periapicais no exame radiográfico. Os autores concluíram que os resultados deste estudo retrospectivo indicam que pinos de fibra em combinação com materiais de colagem / cimentação, podem ser usados rotineiramente.

A microinfiltração em dentes tratados endodonticamente restaurados com pinos de fibra foi avaliado por Manocci (et al. 2001), o objetivo da pesquisa foi estabelecer a eficácia do selamento obtido pelo conjunto dentina, cimento, pino de fibra de vidro em 72 dentes pré-molares humanos. Foram utilizados pinos de fibra associados a cimentos resinosos e fosfato de zinco. Todos os casos utilizando o cimento resinoso apresentou melhor selamento quando comparado ao fosfato de zinco e a presença de óxido de zinco e eugenol no cimento endodôntico não influenciou o índice de microinfiltração, não interferindo na polimerização do cimento resinoso.

Os pinos de fibra dispensam a etapa laboratorial, requerem apenas uma sessão clínica e, em casos de falhas do pino ou do tratamento endodôntico, é possível sua remoção ou sua recimentação. A resistência a fratura de dentes tratados endodonticamente e sistemas adesivos estéticos foi avaliada por Akkayan (et al. 2002) na qual, quarenta caninos humanos extraídos e com coroas removidas foram tratados endodonticamente e restaurados com pinos de titânio, fibra de quartzo, fibra de vidro e zircônia associados a coroas totais metálicas fabricadas. Todos os pinos foram cimentados com cimento resinoso adesivo polimerizável Relyx ARC e o adesivo Single Bond. Os dentes restaurados com pinos de fibra de quartzo exibiram resistência significativamente maior à fratura que os outros três materiais. Os dentes restaurados com pinos de fibra de vidro e zircônia foram estatisticamente semelhantes. Fraturas que permitiram o reparo do dente foram observadas nos

grupos dos pinos de quartzo e vidro, enquanto fraturas catastróficas e impossível reparação foram observadas nos grupos de pinos de titânio e zircônia.

A seleção adequada do agente cimentante é essencial para evitar falhas por perda de retenção em coroas retidas por núcleos. Quarenta pré-molares receberam pinos de fibra de vidro e divididos em 4 grupos. Quatro cimentos diferentes foram utilizados: Grupo 1 – ionômero de vidro modificado com resina RelyX Luting; grupo 2 – ionômero de vidro modificado com resina Fuji Plus; Grupo 3 - cimento resinoso RelyX ARC; grupo 4 – cimento resinoso Enforce. Bonfante et al encontraram os valores de resistência à tração: Grupo 1 – 247,6 N; Grupo 2 – 256,7 N; Grupo 3 – 502,1 N; Grupo 4 – 477,3 N. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os Grupos 1 e 2 ou entre os Grupos 3 e 4, porém os cimentos resinosos apresentaram valores de resistência à tração significativamente maiores do que os apresentados pelos cimentos ionoméricos.

A descolagem é uma causa comum de falha encontrada nos pinos de fibra e geralmente ocorre ao longo da interface adesiva pino-adesivo e dentina radicular. D'Arcangelo (et al. 2007) avaliou o efeito da espessura do filme de cimento resinoso na resistência à tração de um sistema de pilar reforçado com fibra. Oitenta incisivos centrais superiores humanos com comprimento radiculares semelhantes foram selecionados. Quatro grupos de 20 dentes foram separados de acordo com espaços presentes entre pino de fibra de vidro e dentina. 4 brocas diferentes com diâmetro diferente: broca Torpan ISO 90 para o grupo controle (D90); e Broca Torpan ISO 100 (D100), Broca Torpan ISO 120 (D120) ou Broca Enapost ISO 140 (D140) para os três grupos de teste. Postes de fibra de quartzo (Endo Lightpost), com diâmetro apical de 0,9 mm, foram cimentados (Panavia 21) em cada amostra após procedimentos de ligação da dentina. Todos os grupos experimentais apresentaram resultados significativamente diferentes quando comparados ao grupo controle. Os valores médios da resistência de união (DP) em N para os grupos experimentais D100 (181,7) e D120 (210,7) foram maiores ($P = 0,036$ e $<0,001$, respectivamente) do que os obtidos para o controle D90 grupo (138,5). O menor valor médio foi registrado para o grupo D140 (91,1).

Após a terapia endodôntica, os dentes precisam ser protegidos, principalmente na região cervical, onde ocorre a maioria das fraturas. A probabilidade

de uma fratura depende da condição da coroa e do tipo de reconstrução realizada. Pierrisnard (et al. 2002) em estudo de simulação projetado para comparar o efeito de diferentes métodos de reconstrução corono-radicular na transmissão do estresse para os tecidos dentários. Dentro das limitações deste estudo, os pesquisadores confirmaram que todos os dentes reconstruídos e testados estavam mais sujeitos ao estresse na região cervical. A ausência de pino cervical foi considerada um fator negativo determinante, dando origem a níveis de estresse consideravelmente mais altos. Além disso, quanto maior o módulo de elasticidade, menores os níveis de tensão, característica presente nos pinos de fibra de vidro.

A adaptação do núcleo de fibra de vidro ao preparo favorece o atrito e a resistência ao deslocamento de pinos de fibra cimentados foi evidenciado por Goracci (et al. 2005) ao demonstrar que para os cimentos resinosos com o uso prévio de adesivo ou não, as forças de fixação obtidas de amostras diluídas com cimento resinoso não diferiram significativamente. Na presença de remoção incompleta da camada de esfregaço e lacunas interfaciais, a resistência ao deslocamento dos pinos de fibra cimentados foi amplamente contribuída pelo atrito deslizante.

A influência da experiência do operador no sucesso e no resultado da pós-cimentação de pinos de fibras foi avaliada por Simonetti (et al. 2006) usando um adesivo à base de acetona. A hipótese testada foi a de que a eficácia da cimentação adesiva de pinos de fibra na dentina do canal não é influenciada pelo operador, quinze dentes anteriores humanos foram utilizados no estudo. Um operador treinado realizou os procedimentos endodônticos e preparou as raízes para a inserção e cimentação dos pinos. Nesse ponto, os dentes foram divididos em três (3) grupos e distribuídos a três (3) operadores para cimentação dos pinos: um operador especialista, um operador com experiência moderada e um operador com um baixo nível de experiência. Foram utilizados pinos de fibra de quartzo (DT Light Post # 1 ou # 2, RTD). Os pinos foram cimentados usando o sistema adesivo Prime & Bond NT Dual Cure (Dentsply Caulk) em combinação com o cimento resinoso de dupla polimerização Calibra (Dentsply Caulk). Não houve diferença estatisticamente significativa na retenção medida para os pinos de fibra distribuídos por operadores com diferentes níveis de experiência clínica.

Dados os parâmetros desta investigação, o nível de experiência do operador na cimentação dos postes de fibra não afeta a retenção posterior em condições de laboratório caracterizando como uma técnica simplificada de reconstrução.

O objetivo do estudo desenvolvido por Noirit (et al. 2008) foi analisar as interfaces e, portanto, a vedação, entre dentina radicular e pinos reforçados com fibras de vidro. As interfaces foram obtidas aplicando-se dois sistemas adesivos de esmalte-dentina, um sistema adesivo utilizado após a aplicação de ácido fosfórico e um sistema de autocondicionamento, ambos utilizados com cimento adesivo. A interface foi avaliada por observação da ausência de continuidade da camada híbrida e da morfologia das tags de resina, em termos de comprimento, densidade e presença de ramos laterais, na interface entre o pilar reforçado com fibras, o sistema de ligação e a dentina. Após a avaliação de vinte e seis (26) dentes unirradiculares os autores concluíram que não houve diferença significativa entre os dois grupos em termos de continuidade da camada híbrida ou morfologia dos tags de resina. A camada híbrida estava presente, ininterrupta e uniforme, tanto no grupo em que o adesivo foi usado com um ataque total de ácido fosfórico quanto no grupo do sistema de autocondicionante. Qualquer que seja o sistema de ligação, as tags de resina tinham ramos laterais e maior comprimento e densidade no terço cervical do que no terço médio ou apical. Foram encontradas bolhas na camada de cimento na maioria dos espécimes.

Forberg (et al. 2008) analisou restaurações dentárias em coroa total de dentes tratados endodonticamente com diferentes tipos de retentores. Todos os dentes foram submetidos a ciclagem térmica e carga mecânica (TCML) em um simulador mastigatório (1.200.000 cargas, 49 N, 1,7 Hz, 3000 ciclos de temperatura de 5 graus C-50 graus C-5 graus C). O teste de carga mecânica mediu as cargas médias até a falha, encontrando falha com a aplicação de força entre 1092,4 - 307,8 N no grupo de dentes com pinos de fibra de vidro e 1253,7 - 226,5N no grupo que recebeu pinos de cerâmica de zircônia, sem diferenças significativas entre os grupos. Fraturas radiculares profundas foram observadas em metade das amostras, independentemente de seus grupos.

O uso de sistema adesivo fotopolimerizável x sistema dual para a cimentação de pinos ou retentores intraradiculares foi avaliado no trabalho *in vitro* realizado por Silva (et al. 2008), consistiu na avaliação a resistência à tração de pinos de fibra de vidro (Reforpost - Angelus-Brasil) cimentados à dentina radicular com um cimento resinoso (RelyX ARC - 3M / ESPE) associado a dois sistemas adesivos diferentes: 1. Adper Single Bond - 3M / ESPE (fotopolimerizável) e 2. Adper Scotchbond Multi Purpose (MP) Plus - 3M / ESPE (Dual). Vinte dentes humanos unirradiculares com canais radiculares padronizados foram divididos aleatoriamente em 2 grupos (n = 10): G1- condicionamento com gel de ácido fosfórico a 37% (3M / ESPE) + Adper Single Bond + nº 1 post (Reforpost - Angelus) + quatro postes de acessórios nº 1 (Reforpin - Angelus) + cimento resinoso; G2 condicionamento com gel de ácido fosfórico a 37% + Adper Scotchbond MP Plus (Dual) + poste nº 1 + quatro postes nº 1 acessório + cimento resinoso. As amostras foram armazenadas em água destilada a 37 ° C por 7 dias e submetidas ao teste de tração em uma máquina de teste universal (EMIC) a uma velocidade de 0,5 mm / min. Os valores médios de resistência de união (kgf) e desvio padrão foram: G1- 29,163 ± 7,123; G2- 37,752 ± 13,054. A análise estatística (teste t de Student; $\alpha = 0,05$ não mostrou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os grupos.

Foram observadas falhas adesivas entre o cimento resinoso e a superfície dentinária do canal radicular nos dois grupos. Com cimento resinoso não polimerizado na porção apical dos pinos quando o Single Bond foi utilizado. Os autores concluíram que o tipo de sistema adesivo empregado não influenciou a resistência da tração.

A influência do condicionamento radicular com uso de etanol na ligação entre pinos de fibra de vidro e canais radiculares foi avaliada por Poggio (et al. 2011) o uso do etanol não é eficaz para melhorar a adesão dos pinos de fibra nos canais radiculares. Conclusão que os autores chegaram ao avaliar quarenta dentes extraídos, tratados endodonticamente e preparados para cimentação de pinos intraradiculares. Os dentes foram divididos em dois grupos utilizando o mesmo sistema de adesivo, pinos intradiculares com diâmetros iguais, diferindo apenas na utilização de etanol nas paredes do canal sendo lavadas com 5 ml de etanol por 30 segundos com uma seringa endodôntica e depois os pinos foram instalados de acordo com os procedimentos do grupo controle.

Silva (et al. 2011) desenvolveu um trabalho em vitro para avaliar o efeito do tipo de técnicas restauradora na resistência a tração e a fratura em dentes com raízes excessivamente alargadas. Os tipos de restaurações utilizados foram: Pinos metálicos fundidos de NiCr (Níquel – Cromo), pinos de fibra de vidro, pinos de vidro de vidro associados a pinos acessórios, pinos de fibra de vidro anatomizados com resina composta e pinos anatomizados com resina composta acrescidos de pinos acessórios. Cento e cinco raízes de incisivos bovinos tratados endodonticamente. Todos os dentes foram restaurados com coroas de metal. A fadiga mecânica foi realizada com $3 \times 10^5 / 50$ N. As amostras foram carregadas a 45° e os valores de deformação foram obtidos nas superfícies bucal e proximal da raiz em seguida, foi medida a resistência à fratura (N). Os resultados da pesquisa demonstraram que não foi encontrada diferença significativa nos valores de deformação entre os grupos. O grupo onde foi utilizado núcleo metálico fundido de NiCr apresentou menor resistência à fratura e falhas mais catastróficas nas raízes alargadas. Os grupos de pinos de fibra vidro associado à resina composta ou aos pinos de fibra de vidro acessório parece ser um método eficaz para melhorar o comportamento biomecânico das raízes queimadas.

Santana (et al. 2011) avaliou a influência do sistema e quantidade de tecido dentário coronal remanescente na resistência à fratura, e padrão da fratura em dentes extraídos correlacionado com fraturas reparáveis e fraturas catastróficas. Determinando mesmo que com os limites do trabalho laboratorial que ausência de remanescente coronário foi associada a menor resistência à fratura, independentemente do sistema de retentores. Os grupos restaurados com pinos de fibra de vidro e núcleo de liga de Ni-Cr fundido apresentaram resistência à fratura semelhante e valores mais altos do que os grupos sem retentores, independentemente do tecido dentário coronal remanescente. Dentes sem cúspide e pinos de liga de Ni-Cr fundida resultaram em fraturas catastróficas e aqueles com cúspide e fibra de vidro ou com remanescentes coronários e ausência de pinos resultaram em falhas restauráveis. A inserção pós-fibra de vidro diminuiu a tensão coronária vestibular em comparação aos dentes com cúspide e ausência de pinos. Dois milímetros de ponteira tiveram uma influência significativa na tensão da cúspide, resistência à fratura e modo de falha. O pino de fibra de vidro foi tão eficaz quanto o

pino e núcleo de liga de Ni-Cr fundido na restauração de molares preenchidos com raiz, independentemente do tecido dentário restante. A ausência de pino de fibra de vidro diminuiu a resistência à fratura e aumentou a deformação da cúspide.

Tendo como alvo a avaliação do tempo de pressa dos selantes endodônticos pode afetar a resistência da união a dentina radicular, Mesquita (et al. 2013), selecionou quarenta dentes tratados endodoticamente e obturados com cimento a base de hidróxido de cálcio, em seguida, divididos em 2 grupos de acordo com o tempo decorrido entre o preenchimento endodôntico e o pós-cimentação (n = 20): Imediato - pinos de fibra de vidro cimentados imediatamente após o preenchimento endodôntico; e Retardado – Pinos cimentados sete dias após o preenchimento endodôntico. As raízes também foram subdivididas de acordo com o cimento resinoso utilizado 1. RelyX ARC com condicionamento ácido por 15 segundo e um sistema adesivo de condicionamento e enxágue de duas etapas (Single Bond Plus, 3M ESPE) foi aplicado nas paredes do canal radicular e polimerizado por 20 segundos e RelyX Unicem com característica autoadesivo e autocondicionante). Os espécimes foram armazenados a 37 ° C por 24 he seccionados em seis fatias de 1 mm de espessura dos terços cervical, médio e apical. Os corpos de prova foram submetidos a um teste de push-out a uma velocidade de 0,5 mm / min, e os valores de resistência de união obtidos (MPa) foram submetidos à ANOVA de duas vias em arranjo de parcelas subdivididas e teste de Tukey ($\alpha = 0,05$) Tanto para o RelyX ARC como para o Unicem, a resistência da união foi significativamente maior quando os pinos foram cimentados 7 dias após o tratamento endodôntico. O RelyX Unicem apresentou valores de resistência de união significativamente mais altos que o RelyX ARC nos dois períodos de cimentação. Concluiu-se que a pós-cimentação deve ser realizada após a configuração completa do selador do canal radicular. O cimento resinoso autoadesivo deve ser preferido para cimentação de pinos de fibra de vidro.

O objetivo do estudo desenvolvido por Torrez (et al. 2013) foi registrar a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente restaurados pilar de ouro reforçado com fibra de vidro ou ouro fundido e núcleos cimentados com 3 cimentos diferentes. Quarenta e dois pré-molares de raiz única com raízes enfraquecidas padronizadas foram tratados endodonticamente e alocados em 6 grupos experimentais (n = 7) definidos pelos 2 fatores investigados: tipo de retentores e

sistema adesivo. Três grupos foram restaurados com pinos de fibra de vidro e cimentados com ionômero de vidro modificado por resina, cimento de resina de polimerização dupla (Dual) ou cimento de resina autopolimerizável quimicamente. Os outros 3 grupos foram restaurados com pilar e núcleos de ouro fundido e os mesmos 3 cimentos utilizados no grupo 1. Todo o sistema foi submetido à compressão contínua em uma máquina de teste universal, e o limite e a localização da fratura (terço cervical, terço médio ou terço apical) foram observados. ANOVA bidirecional e teste de Scheffé foram utilizados para analisar os dados e comparar os grupos ($\alpha = 0,05$). Os resultados mostraram diferenças significativas no tipo de pinos e nos cimentos testados. A interação entre eles, foi, estatisticamente significativa e estritamente relacionada a resistência e à fratura dos dentes tratados endodonticamente. A maior interação entre o pilar e o cimento foi o pino de fibra de vidro com cimento de ionômero de vidro modificado por resina, seguido pelo pilar e núcleo de ouro fundido com cimento de ionômero de vidro modificado por resina. Logo o uso de um pino reforçado com fibra de vidro e cimento de ionômero de vidro modificado por resina aumentou a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente.

Roscoe (et al. 2013) avaliaram a influência na distribuição de força nos dentes restaurados com diferentes pinos, presença ou não de cúspide remanescente e dentes sem e com perda óssea de 5 mm. Para a análise experimental, 40 dentes caninos humanos foram selecionados e divididos em 8 grupos experimentais ($n = 5$) de acordo com 3 variações de tratamento: com ou sem 5,0 mm de perda óssea, com ou sem ponteira, e restauradas com núcleo metálico fundido ou pilar de fibra de vidro (Angelus Science and Technology, Londrina, Paraná, Brasil). Os caninos restaurados foram carregados a 15 graus e a deformação foi medida com extensômetros colocados na superfície da raiz vestibular e proximal. Os modelos foram analisados usando os critérios de estresse principal máximo para análise de distribuição de estresse. Os autores concluíram que a ausência de cúspide aumentou significativamente os valores de deformação bucal e proximal. O tipo de pino influenciou a distribuição do estresse, principalmente na interface do pino e da dentina quando utilizado pinos metálicos fundidos de níquel cromo. A perda óssea aumentou significativamente a concentração de estresse e os valores de deformação, principalmente na dentina radicular e no osso cortical circundante. A presença de uma

cúspide melhorou o comportamento mecânico. A perda óssea de 5,0 mm aumentou significativamente a concentração de estresse e a tensão na dentina radicular.

O fator comprimento dos pinos de fibra de vidro e o aumento da resistência a fratura foi avaliado por Franco (et al. 2014), para essa avaliação, quarenta caninos maxilares humanos intactos foram selecionados e divididos em 4 grupos, sendo o grupo controle constituído por dentes restaurados com um pino e núcleo de fundição de ouro personalizados, com um comprimento de dois terços da raiz. Outros grupos receberam pinos de fibra de vidro pré-fabricados em diferentes comprimentos: grupo 1/3, remoção de um terço do material de selamento endodôntico (5 mm); grupo 2/3, remoção de metade do material de selamento (7,5 mm); e grupo 3/3, remoção de dois terços do material de selamento (10 mm). Todos os postes foram cimentados com cimento resinoso e os espécimes com postes de fibra de vidro receberam um núcleo de resina composta. Todas as amostras foram restauradas com uma coroa de metal e submetidas a uma carga compressiva até a ocorrência de falha. O teste de Tukey mostrou que o grupo controle apresentou resistência à carga estática significativamente maior do que os outros grupos (grupo controle, 634,94 N; grupo 1/3, 200,01 N; grupo 1/2, 212,17 N; e grupo 2/3, 236,08 N), embora os dentes restaurados com um pino e núcleo fundidos suportassem uma carga compressiva mais alta, todos fraturaram de maneira catastrófica. Para dentes restaurados com pinos de fibra de vidro, a falha ocorreu na junção entre o núcleo da resina composta e a raiz. O comprimento dos pinos de fibra de vidro não influenciou a carga de fratura, mas os pinos e núcleos fundidos que se estendiam a dois terços do comprimento da raiz apresentaram resistência à fratura significativamente maior que os pinos de fibra de vidro.

Em artigo publicado, Pereira (et al, 2014) avalia o efeito dos diferentes materiais de pinos na força características de fadiga dos dentes tratados endodonticamente. O trabalho consistiu na análise de quarenta (40) dentes humanos, divididos aleatoriamente em quatro (4) grupos (nº10): pilar e núcleo fundido, pilar pré-fabricado em aço inoxidável, pilar de fibra de carbono e pilar de fibra de vidro. Núcleos e metal, foram fabricadas coroas para todas as amostras. Os dentes restaurados foram expostos à fadiga mecânica (250.000 ciclos) em um ambiente controlado em simulador de mastigação. O valor máximo foi registrado em newtons (N). As curvas

de probabilidade Weibull (limites de confiança de dois lados de 90%) foram calculados para cada grupo, e uma probabilidade de sobrevivência em função da carga na falha foi plotada para os grupos. Uma força característica significativamente mais alta foi observada nos grupos pós-fibra de carbono (755,82 N) e pós-fundição e grupos de núcleo (750,6 N) ($P < 0,05$) em comparação com os grupos pós-fibra de vidro (461,35 N) e pós pré-fabricados em aço inoxidável (524,78 N). Todas as raízes no grupo com núcleo metálico fundido demonstraram fratura catastrófica, enquanto os demais grupos não tiveram fraturas. A conclusão dos autores foi que os pinos pré-fabricados feitos de fibra de vidro e aço inoxidável apresentaram resistência característica significativamente menor e probabilidade de sobrevivência do que o pinos e o núcleo fundidos, enquanto as coroas com pinos de fibra de carbono apresentaram uma carga única semelhante aos valores de fratura dos pinos metálico fundidos.

O efeito da presença ou não de estrutura dentinária remanescente sobre a distribuição de força nos dentes reabilitados com retentores intraradiculares foi avaliada de forma laboratorial por Veríssimo (et al. 2014), elucidando que a presença de dentina coronal com 2mm com pinos de fibra de vidro melhorou o comportamento mecânico dos incisivos superiores tratados endodonticamente e melhor distribuição de força. Dentes restaurados com pinos de fibra de vidro e núcleos de resina composta mostraram uma distribuição homogênea de tensões na dentina radicular. A metodologia empregada foi a análise de modelos tridimensionais de um incisivo central superior foram agrupados as seguinte forma: sem dentina coronal remanescente, com 1,0 mm de dentina coronal remanescente, com 2,0 mm de dentina coronal restante e restaurados com uma pinos de fibra de vidro ou um núcleo fundidos em combinação com uma coroa de metal ou uma coroa de cerâmica reforçada com alumina. Cento e vinte incisivos bovinos foram selecionados e divididos em 12 grupos de tratamento ($n = 10$). As amostras foram carregadas em um ângulo de 135 graus para realizar medições de deformação e depois carregadas até a fratura.

Recentemente, o uso de sistemas adesivos para pós-cimentação aumentou em popularidade. O objetivo do presente estudo in vitro desenvolvido por Sridhara (et al. 2014) foi comparar as avaliações microscópicas eletrônicas de varredura (MEV) de zonas de interface de dentina e resina obtidas após a cimentação do pilar de fibra de carbono. Vinte amostras foram divididas aleatoriamente em dois

grupos de 10 dentes cada uma e tratadas da seguinte forma: Grupo 1: pinos de fibra de carbono cimentado com All Bond 2 e C e B. Grupo 2: pinos de fibra de carbono cimentado com sistema de adesão à dentina Panavia e cimento resinado Panavia F. Todas as 20 amostras foram seccionadas longitudinalmente e marcadas em três pontos no comprimento do dente, desde a interface dentina-núcleo até o ápice a 2 mm, 5 mm e 8 mm para obter áreas coronal, média e apical, respectivamente. Independentemente dos sistemas adesivos utilizados, todas as amostras apresentaram formação de RDIZ, porém All-Bond 2 mostrou RDIZ mais denso e amplo em comparação com o Panavia F.

Quando utilizado cimento resinoso comum (não autoadesivo) o corte do pino imediatamente após sua cimentação reduz significativamente a resistência com sistema dentina e pino (BORGES et al. 2015). O trabalho elaborado por Borges (et al. 2015), apresenta sessenta raízes de incisivos bovinos que foram incluídas em cilindros de resina com ligamentos periodontais simulados. Os postes de fibra de vidro foram cimentados com cimento resinoso regular RelyX ARC (3M ESPE) ou cimento autoadesivo RelyX Unicem (3M ESPE). Os pinos foram cortados antes da cimentação, imediatamente após a cimentação ou após a formação do núcleo (n = 10). Após armazenamento por 24 h, as amostras foram cortadas e sujeitas a testes de push-out usando uma máquina de teste mecânico (EMIC DL 2000). No entanto quando utilizado o cimento autoadesivo nos houve influência do momento de corte na resistência do sistema.

Souza (et al. 2015) avaliaram o método de inserção do cimento resinoso e seu efeito na resistência a ciclagem mecânica de sessenta e quatro dentes bovinos de raiz única endodonticamente preparados para receber pinos de fibra de vidro. A inserção do cimento no canal radicular foi realizada utilizando uma das seguintes técnicas: POS, inserção com o pino; LEN, o uso de uma broca do tipo lentulo; EXP, inserção com um explorador de ponta reta; ou CEN, o uso de uma seringa Centrix. Metade das amostras foram submetidas a ciclos mecânicos. Todas as amostras foram seccionadas em fatias de 1,8 mm para o teste de tracionamento e 0,5 mm para análise da qualidade da camada de cimento. Os pesquisadores concluíram que O uso da seringa Centrix melhorou a homogeneidade da camada de cimento, reduzindo os

defeitos na camada e aumentando os valores de resistência adesiva à dentina, mesmo após o ciclo mecânico.

Amaral e colaboradores em uma amostra numericamente significativa de 139 dentes restaurados com pinos de fibra de carbono após 3 anos de colocação considerando a quantidade de dentina remanescente como a principal variável. Oitenta e um pacientes receberam os pinos de fibra de vidro dentro de um período de 16 meses e foram reavaliados após 3 anos. O tipo de dente, quantidade restante de dentina e material protético da coroa foram avaliados. Nenhuma perda de retenção de pino ou núcleo foi detectada após 3 anos de acompanhamento. Durante o tempo observado, a raiz ou pós-fratura e cárie secundária não foram registradas. Apenas uma falha no tratamento endodôntico foi detectada. A quantidade de dentina restante não foi uma característica importante na falha restauradora de dentes tratados endodonticamente restaurados com pinos de fibra de carbono dentro de 3 anos. (AMARAL et al, 2015).

Fontana em parceria com alguns colaboradores avaliaram o efeito da espessura dos pinos na resistência à fratura de dentes restaurados com pinos de fibra de vidro ou pino metálicos fundidos. Cento e vinte dentes incisivos bovinos foram randomizados em seis grupos de estudo, com base no pilar intracanal utilizado (pilar de fibra ou pilar fundido e núcleo) e na presença e espessura de pinos (sem pinos, presença de 0,5 mm ou 1 mm). Ponteira grossa, mantendo a altura da ponteira inalterada de 2 mm na porção coronal. Os autores concluíram que não houve diferença significativa na resistência a fratura entre as diferentes matérias e houve um padrão de fratura nas restaurações com pinos de fibra de vidro sendo a primeira opção clínica. (FONATANA, et al. 2019)

Em pesquisa desenvolvida na universidade da Finlândia os pesquisadores Aárya (et al. 2019) ratificou a efeito positivo no desempenho de restaurações diretas em molares com II de Angle amplas com a utilização de pinos de fibra curtos bidirecionais, a Amostra de Duzentos e quarenta, terceiros molares alicerçaram a conclusão dos pesquisadores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso dos retentores radiculares de fibra de vidro deve ser baseado em um diagnóstico integrado e em cada situação clínica. Considerando as particularidades dos indivíduos e do dente a ser reabilitado. As revisões propostas permitem as seguintes considerações finais:

1. Previsibilidade demonstrada nos trabalhos de revisões de literatura utilizando inúmeros casos clínicos com proserações que variaram de 5 a 15 anos, alicerçam a utilização dos pinos intradiculares de fibra de vidro sendo opção viável na reabilitação de dentes com estrutura remanescente diminuída.

2. A utilização de cimentos resinoso com sistema dual polimerização deve ser utilizados preferivelmente a sistema ionômicos e sistemas resinosos polimerizáveis.

3. A preservação de remanescente coronário e preparos radiculares conservadores contribuem positivamente para a melhor distribuição de força ao longo da raiz dentária e menor índice de fraturas consideradas catastróficas, ou seja, com indicação de exodontias. Atribuída a maior módulo de elasticidade, menores os níveis de tensão.

4. O procedimento demonstra resultados satisfatórios mesmo quando realizado por operadores menos experientes, seguindo o mesmo protocolo clínico.

5. Independente do sistema adesivo, autocondicionado ou convencional. As obturações endodônticas a base de hidróxido de cálcio (Sealer 26) devem aguardar um período de 7 dias para o preparo radicular e cimentação do pino de fibra de vidro.

6. O comprimento dos pinos de fibra de vidro não influenciou a carga de fratura, mas os pinos e núcleos fundidos que se estendiam a dois terços do comprimento da raiz apresentaram resistência à fratura significativamente maior que os pinos de fibra de vidro.

7. O método de inserção do cimento resinoso no conduto através da seringa Centrix melhorou a homogeneidade da camada de cimento, reduzindo os defeitos na camada apical e aumentando os valores de resistência adesiva à dentina.

Contudo, o comportamento clínico, incluindo a longevidade do tratamento realizado, parece estar diretamente relacionado ao respeito ao protocolo embasado na

literatura em procedimentos técnicos controlados que visem diminuir índice de falhas e melhorar a excelência dos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKKAYAN, B. DENT, M. GULNEZ, T. **Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems.** J Prosthet Dent 2002; 87:431-7.
- AMARAL, M. PESSIN, P. ROSALEM, C G C. SUAID, F F. GUERRA, S M G. **A 3-Year Retrospective Evaluation of the Clinical Performance of Fiber Posts.** Brazilian Dental Journal (2015) 26(6): 619-62.
- BORGES, Marcela, G. SILVA, André L. Faria-e. SANTOS FILHO, Paulo C. F. MARTINS, Fernanda P. Silva. MENEZES, L R M. **Does the Moment of Fiber Post Cutting Influence on the Retention to Root Dentin?** Brazilian Dental Journal (2015) 26(2): 141-145.
- D'ARCANGELO, C. CINELLI, M. ANGELIS, F. D'AMARIO, M. **The effect of resin cement film thickness on the pullout strength of a fiberreinforced post system.** J Prosthet Dent 2007;98:193-198.
- FERRARI, M. VICHI, A. MANNOCCI, F. MASON, PN. **Restrospective study of the clinical performance of fiber posts.** American Journal of Dentistry, vol. 13. Special issue, May, 2000.
- FORBERGER, N. GÖHRING, T N. **Influence of the type of post and core on in vitro marginal continuity, fracture resistance, and fracture mode of lithia disilicate-based all-ceramic crowns.** J Prosthet Dent 2008;100:264-273.
- FRANCO, EB. VALLE, L. Almeida, P F. RUBO, J. Pereira, JR. **Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with fiberglass pins of different lengths.** J Prosthet Dent. Jan 2014; 111 (1): 30-4.
- GORACCI, C. FABIANELLI, A. SADEK, F. PAPACCHINI, F. Tay, F R. FERRARI, M. **The Contribution of Friction to the Dislocation Resistance of Bonded Fiber Posts.** JOE— Volume 31, Number 8, August 2005.
- MANNOCCI, F. FERRARI, M. WATSON, TF. **Microleakage of endodontically treated teeth restored with fiber posts and composite cores after cyclic loading: A confocal microscopic study.** The Journal of OURNAL OF Prosthetic Dentistry, vol 85 N 3. 2001.
- MESQUITA, G C. VERÍSSIMO, C. RAPOSO, L H A. FILHO, P C F S. MOTA, A S M. SOARES, C J. **Can the Cure Time of Endodontic Sealers Affect Bond Strength to Root Dentin?** Brazilian Dental Journal (2013) 24(4): 340-343.
- NOIRRIT, E. Grégoire, G. COURNOT, M. **Morphological study of fiber-reinforced post–bonding system–root dentin interface by evaluation of two bonding systems.** journal of dentistry 36 (2008) 204–213.

PE FONTANA, PE. BOHRER, TC. WANDSCHER, V F. VALANDRO, L F. LIMBERGER, I F. KAIZER, O B. **Effect of Ferrule Thickness on Fracture Resistance of Teeth Restored With a Glass Fiber Post or Cast Post.** Downloaded from www.jopdentonline.org by Idaho State Univ on 07/17/19. For personal use only.

PEREIRA, J R. Valle, A L. SHIRATOR, K F. GHIZONI, J S. BONFANTE, E A. **The effect of pin material on the strength of fatigue endodontically treated teeth strength.** The Journal of Prosthetic Dentistry Volume 112, Issue 5, November 2014, Pages 1225-1230.

PIERRISNARD, L. BOHIN, F. RENAULT, P. BANQUIS, M. **Corono-radicular reconstruction of pulpless teeth: A mechanical study using finite element analysis.** J Prosthet Dent 2002;88:442-8.

POGGIO, C. CHIES, M. LOMBARDINI, M. DAGNA, A. **Influence of ethanol drying on the bond between fiber posts and root canals: SEM analysis.** Quintessence Int 2011;42:15–21.

ROSCOE, M G. NORITOMI, P Y. NOVAIS, V R. SOARES, J C. **Influence of alveolar bone loss, post type, and ferrule presence on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary canines: Strain measurement and stress distribution.** J Prosthet Dent 2013;110:116-126.

SANTANA, FR. CASTRO, CG. SIMAMOTO-JÚNIOR, PC. SOARES, PV. QUAGLIATTO, OS. ESTRELA, C. Soares, CJ. **Influence of the post-system and the remaining coronal dental tissue on the biomechanical behavior of molar teeth filled with root.** Int Endod J. 2011 maio; 44 (5): 386-94.

SÁRY, T. Garoushi, S. BRAUNITZERC, G. ALLEMAN, D. VOLOMA, A. **Frátera, M. Fracture behaviour of MOD restorations reinforced by various fibereinforced techniques – An in vitro study.** Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials 98 (2019) 348–35.

SILVA, G R. Filho, P C F S. JÚNIOR, P C S. MARTINS, L R M. MOTA, A S. SAORES, C J. **Effect of Post Type and Restorative Techniques on the Strain and Fracture Resistance of Flared Incisor Roots.** Braz Dent J (2011) 22(3): 230-237.

SILVA, L M. Andrade, A M. MACHUCA, M F G. SILVA, P M B; SILVA, R V C. VERONEZI, M C. **Effect of Post Type and Restorative Techniques on the Strain and Fracture Resistance of Flared Incisor Roots.** J. Appl. Oral Sci. vol.16 no.3 Bauru maio / junho de 2008.

SIMONETTI, M. RADOVIC, I. VANO, M. CHIEFFI, N. GORRACI, C. TOGNINI, F. Ferrari, M. **The influence of operator variability on adhesive cementation of fiber posts.** J Adhes Dent. 2006; 8; 421-425.

SOUZA, AC. GONÇALVES, Fde C. ANAMI, LC. MELO, RM. BOTTINO, MA. VALANDRO, LF. **Influence of resin cement insertion techniques and mechanical cycling on the bond strength between fiber posts and root dentin.** J Adhes Dent. Abr 2015; 17 (2): 175-80.

SRIDHARA, K S. MANKAR, S. JAYSHANKAR, C M. VIRANA, K. **Scanning electron microscopic study of teeth restored with fiber posts and composite resin:** An in vitro study. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences July 2014 Vol 6.

TORRES, S C. SALAZAR, V M. CÓRDOBA, P. Vélez, C. DURAN, A G. Pérez, J L G. LAGARES, D T. **Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with glass fiber reinforced posts and cast gold post and cores cemented with three cement.** J Prosthet Dent 2013;110:127-133.

VERÍSSIMO, C. SIMAMOTO Júnior, PC. SOARES, CJ. NORITOMI, PY. Santos-Filho, PC. **Effect of crown, powders and remaining coronal dentin on the biomechanical behavior of upper central incisors treated endodontically.** J Prosthet Dent. Mar 2014; 111 (3): 234-46.