

## **Avaliação da resistência de união e o efeito da espessura do cimento resinoso de pinos de fibra de vidro pré-fabricados em relação a pinos de fibra de vidro fresados em CAD/CAM: revisão de literatura**

### **Evaluation of the bond strength and the effect of the resin cement thickness of prefabricated fiberglass pins in relation to milled fiberglass pins in CAD/CAM: literature review**

### **Evaluación de la fuerza de unión y el efecto del espesor del cemento de resina de los pasadores de fibra de vidrio prefabricados en relación con los pasadores de fibra de vidrio fresados en CAD/CAM: revisión de la literatura**

Sidnei Cancelli 

#### **Endereço para correspondência:**

Sidnei Cancelli  
Rua Luiz Gimenez Mocegose, 72  
Distrito Industrial  
17499-010 - Piratininga - São Paulo - Brasil  
E-mail: scancelli@gmail.com

**RECEBIDO:** 02.05.2021

**MODIFICADO:** 06.05.2021

**ACEITO:** 21.06.2021

#### **RESUMO**

Os pinos de fibra de vidro vêm sendo amplamente utilizado por profissionais que buscam recuperar dentes gravemente danificados com envolvimento endodôntico devido as suas propriedades biomecânicas superiores e alta estética. O objetivo desta revisão de literatura foi comparar a resistência de união, o efeito da espessura do cimento resinoso e a técnica de fabricação de pinos intrarradiculares de fibra de vidro com e sem anatomização em relação aos pinos de fibra de vidro fresados em CAD/CAM. Os artigos pesquisados foram acessados nas bases da PubMed (Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos/Instituto Nacional de Saúde), SciELO – Scientific Electronic Library Online e BIREME - Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. A técnica de fresagem em CAD/CAM de pinos intrarradiculares se mostrou ser uma excelente escolha para a reabilitação, sendo capaz de produzir pinos anatômicos, com mais aderência, camada mais fina de cimento, menor tempo de trabalho e sem necessidade de reanatomização, diminuindo possibilidade de falhas adesivas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Endodontia. Pinos dentários. Técnica para retentor intrarradicular.

## **ABSTRACT**

Fiberglass pins have been widely used by professionals who seek to recover severely damaged teeth with endodontic involvement due to their superior biomechanical properties and high aesthetics. The purpose of this literature review was to compare the bond strength, the effect of resin cement thickness and the technique of making intraradicular fiberglass pins with and without anatomization in relation to milled fiberglass pins in CAD/CAM. The researched articles were accessed in the databases of PubMed (National Library of Medicine of the United States / National Institute of Health), SciELO - Scientific Electronic Library Online and BIREME - Latin American and Caribbean Center for Health Sciences Information. The CAD/CAM milling technique of intraradicular pins proved to be an excellent choice for rehabilitation, being able to produce anatomical pins, with more adherence, thinner layer of cement, less working time and without the need for resuscitation, decreasing possibility of adhesive failures.

**KEYWORDS:** Endodontics. Dental pins. Post and core technique.

## **RESUMEN**

Los pines de fibra de vidrio han sido ampliamente utilizados por profesionales que buscan recuperar dientes severamente dañados con compromiso endodóntico debido a sus propiedades biomecánicas superiores y alta estética. El objetivo de esta revisión de la literatura fue comparar la fuerza de unión, el efecto del espesor del cemento resinoso y la técnica de fabricación de pines de fibra de vidrio intrarradiculares con y sin anatomización en relación a pines de fibra de vidrio fresados en CAD/CAM. Se accedió a los artículos investigados en las bases de datos de PubMed (Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos / Instituto Nacional de Salud), SciELO - Scientific Electronic Library Online y BIREME - Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud. La técnica de fresado CAD/CAM para pines intrarradiculares resultó ser una excelente opción para la rehabilitación, pudiendo producir pines anatómicos, con más adherencia, capa de cemento más fina, menor tiempo de trabajo y sin necesidad de reanimación, disminuyendo la posibilidad de fallas adhesivas.

**PALABRAS CLAVE:** Endodoncia. Pins dentales. Técnica de perno muñón.

## INTRODUÇÃO

Sabemos que dentes tratados endodonticamente são mais suscetíveis à fratura devido à perda de estrutura dentária causada tanto pelo motivo que levou a realização da endodontia, podendo ser uma lesão cáriosa ou uma fratura ou até mesmo pelo próprio dentista durante a abertura e preparação do canal, que exige um acesso mínimo para a entrada dos instrumentos de limpeza e alargamento das paredes do canal<sup>1</sup>.

Para suprir a perda de estrutura dentária destes dentes tratados endodonticamente, geralmente está indicada a utilização de pinos intrarradiculares que podem ser metálicos ou de fibra de vidro<sup>2-3</sup>.

No passado, ligas metálicas nobres e não nobres foram amplamente utilizadas como materiais para a confecção dos pinos intrarradiculares e com a evolução dos materiais adesivos, novos estudos mostraram que os pinos de fibra de vidro podem substituir os pinos metálicos devido as suas propriedades físicas e mecânicas serem superiores e mais próxima da dentina<sup>2</sup> e a utilização de cimentos resinosos utilizados para melhorar a resistência de união entre o pino e a dentina em comparação a cimentos convencionais como o fosfato de zinco<sup>4</sup>.

Mesmo com o avanço no desenvolvimento dos cimentos resinosos, este ainda é o grande motivo de falha dos pinos intrarradiculares de fibra de vidro, em torno de 60% das fraturas ocorrem entre o pino e o cimento e vários protocolos de tratamento da superfície do pino de fibra de vidro são relatados na literatura, como a aspereza com brocas de diamante, jateamento com óxido de alumínio, utilização de etanol, ácido fosfórico, ácido fluorídrico e soluções de peróxido de hidrogênio<sup>5</sup>.

Com o avanço da tecnologia, a odontologia também se beneficiou e a utilização de sistemas CAD/CAM para a confecção de peças fresadas também está sendo utilizada para a confecção de pinos intrarradiculares a partir de blocos de fibra de vidro utilizados em fresadoras<sup>1-3</sup>.

Este sistema de confecção de pinos intrarradiculares apresentam biocomportamento mecânico melhorado devido a sua excelente adaptação as paredes do canal radicular, que promovem um aumento da retenção de fricção e uma diminuição da espessura do cimento resinoso, diminuindo as chances de falhas dos pinos<sup>3</sup>, elimina a necessidade de unir adesivamen-

te uma resina composta ao pino de fibra de vidro, eliminando uma possibilidade de falha de união<sup>1</sup>.

Vários materiais podem ser utilizados na fresagem dos pinos intrarradiculares como metais, polímeros, cerâmicas e fibra de vidro<sup>3</sup>.

Os artigos pesquisados foram acessados nas bases da PubMed (Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos/Instituto Nacional de Saúde), SciELO – Scientific Electronic Library Online e BIREME - Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde através das chaves de pesquisa: post and core digital impression, digital dentistry, CAD-CAM technology e Intra-radicular retainers, publicados nos últimos 15 anos. Os critérios de inclusão foram relatos de casos clínicos, revisões de literatura, revisões sistemáticas, ano de publicação, artigos contendo elementos do tema. Os artigos que não se incluíam nestes critérios foram descartados.

## REVISÃO DE LITERATURA

Mesmo com os avanços na odontologia e o estudo e desenvolvimento de novas técnicas e matérias restauradoras, reabilitar dentes destruídos e ou tratados endodonticamente ainda parece ser um grande desafio levando em conta a estética e a estabilidade futura desta peça protética, principalmente se o canal radicular é amplo ou frágil. Por muitos anos os núcleos de metal fundido foram amplamente utilizados na reabilitação de dentes que tiveram a sua estrutura comprometida<sup>6</sup>, porém estão associados a concentrações de tensões e risco de fratura da raiz e do preparo por não possuírem as mesmas propriedades físicas e mecânicas da dentina<sup>7</sup>.

Os pinos intrarradiculares feitos a partir de fibra de vidro apresentam um módulo de elasticidade mais próximo da dentina (18.6 GPa), sendo relatado como um importante preditor do desempenho do material intrarradicular, são mais estéticos e podem ser cimentados com cimentos resinosos, que se aderem muito bem a dentina<sup>2</sup>.

Como os pinos de fibra de vidro são essencialmente materiais compostos, espera-se que suas propriedades aumentem com o aumento da quantidade de fibras e sua composição. Pode haver uma correlação entre as propriedades mecânicas e as características

estruturais, que estão diretamente ligas a integridade das fibras, seu tamanho, densidade e distribuição, assim como a natureza da ligação entre a matriz e as fibras<sup>8-9</sup>.

Outro fator que tem uma relação direta com a durabilidade do tratamento com pinos de fibra de vidro está na cimentação destes pinos, uma vez que uma película de cimento muito espessa pode facilmente se romper<sup>6</sup>.

Avaliou a resistência de união de um cimento resinoso Relyx U200 (3M ESPE, Sumaré, São Paulo, Brasil) em pinos intrarradiculares de fibra de vidro com e sem anatomizações. Foram selecionados 12 incisivos centrais superiores e o comprimento das raízes foi padronizado em 18 mm. Todos os dentes foram seccionados na JAC e tratados endodonticamente e depois desobturados em 13 mm com brocas #1 #2 e #3 para o sistema de pinos White Post DC (FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil) e divididos em 2 grupos: Com personalização dos pinos utilizando RC Filtek Z350 XT (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e sem personalização. Todos os pinos foram limpos com álcool 70% por um minuto e em seguida secos com gaze estéril e cimentados conforme determina o fabricante. As raízes foram seccionadas em 3 cortes – cervical, médio e apical e fotografadas com uma câmera digital acoplada com uma lupa estereomicroscópica e avaliada a linha de cimento em software. Os cortes foram submetidos a testes de tração e os resultados mostraram diferença estatisticamente significativa entre os grupos em todos os cortes. O grupo sem personalização teve fratura do pino em  $8.77 \pm 4.89$  Mpa e  $16.96 \pm 4.85$  Mpa para o grupo personalizado<sup>6</sup>.

Avaliou o efeito da espessura do cimento resinoso na resistência a união e na formação de espaços entre o pino e a dentina. Foram utilizadas 24 raízes de pré-molares inferiores e tratados endodonticamente seguindo um padrão de 14 mm para cada dente sendo um comprimento de trabalho de 10 mm e um remanescente de pino de 3 mm acima da JAC para servir de núcleo e preparados com as brocas dos pinos White Post (FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil). Os dentes foram divididos em 3 grupos: WA – bem adaptado, que foi preparado com a broca #0.5, MA – moderadamente bem adaptado, que foi preparado com a broca #3 e PA – mal adaptado, que foi preparado com uma broca diamantada cônica #4137 (KG Sorensen, Barueri, São Paulo, Brasil). Em todos os grupos foi cimentado o mesmo pino de fibra de vidro #0.5 da White Post

(FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil) e usado o cimento Variolink II (Ivoclar, Vivadent). Todos os dentes foram cortados em 6 fatias com 1mm de espessura cada e fotografadas com um microscópio óptico com aumento em 100x. Os resultados mostraram que o grupo WA obteve as menores espessuras de cimento e o PA as maiores espessuras. O grupo WA foi o que obteve os maiores valores para a resistência a união e os grupos MA e PA valores estatisticamente semelhantes e a conclusão foi que a menor espessura de cimento resultou em maior adesão do pino de fibra de vidro<sup>10</sup>.

Compararam a resistência de união de 2 tipos de pino intrarradicular associado a 3 tipos de cimentos em 60 incisivos centrais e caninos superiores que foram padronizados com um tamanho de raiz de 14 mm e posteriormente tratados endodonticamente. Os dentes foram divididos em 2 grupos sendo um grupo com pino de fibra de vidro Glassix (Nordin AS, Chailly-Montreux, Suíça) de 1.35 mm de diâmetro e pino de fibra de carbono Carbopost (Carbotec, Ganges, França) de 1.4 mm de diâmetro e cimentados com Panavia F 2.0 (Kuraray, Tóqui, Japão), RelyX (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e Maxcem (Kerr Corporation, Orange, CA, EUA). Em todos os dentes foram realizados 4 cortes de 1 mm cada distribuído ao longo eixo da raiz e os resultados encontrados mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os cimentos testados, no entanto os resultados de tração foram melhores no grupo com pinos de fibra de vidro em relação aos pinos de carbono independente do cimento<sup>11</sup>.

Avaliaram a resistência de união de um pino de fibra de vidro DT Light Post (RTD, Egrave, França) utilizando um cimento resinoso em 32 incisivos centrais e caninos superiores que foram padronizados com um corte 2 mm acima da JAC e posteriormente tratados endodonticamente. Seus condutos foram padronizados com comprimento de trabalho que preservasse 1 mm de guta percha no ápice de cada dente. Os dentes foram divididos em 4 grupos, sendo: Grupo1 preparado com a broca #1, grupo 2 com a broca #2, grupo 3 com a broca #3 do kit de pinos da DT Light Post (RTD, Egrave, França) e grupo 4 com a broca Gates Glidden #6. Todos os pinos de fibra de vidro utilizados foram #1 e utilizado cimento Post Cement Hi-X (Bisco). Foram removidas 3 fatias de 1 mm de cada dente para as áreas cervical, terço médio e terço apical. Os resultados mostraram que a região cervical apresentou leve diferença significativa quando comparada a região apical e a conclusão é que o diâmetro do espaço entre o pino e

a dentina não afetou a resistência de união do pino de fibra de vidro com o remanescente dentário<sup>4</sup>.

Investigaram a resistência de união de pinos intrarradiculares fresados com CAD/CAM e pinos de fibra de vidro. Oitenta pré-molares unirradiculares com tamanho médio de 14 mm entre a JAC e o ápice foram selecionados. Em seguida tiveram seus canais endodônticos tratados e o comprimento de trabalho para a confecção dos pinos foi definida em 9 mm. Os dentes foram divididos em 4 grupos: BLC - pino fresado da Trilor (Bioloren), AMC - pino fresado da Ambarino (Creamed), BLP - pino de fibra de vidro reforçado FRC Post (Bioloren) e RXP - pino de fibra de vidro reforçado RelyX Fibra (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). Todos os pinos foram cimentados com o cimento RelyX U200 (3M ESPE, St Paul, MN, EUA). Os resultados mostraram que a resistência à união foi significativamente maior nos grupos com pinos fresados, independente do material do pino e concluíram que a fabricação de pinos intrarradiculares com a técnica de CAD/CAM demonstrou melhor retenção nos canais radiculares<sup>9</sup>.

Avaliaram a resistência de união, a espessura da camada de cimento e a nanoinfiltração de pinos de vidro pré-fabricados, pinos de fibra fresados e núcleos metálicos fundidos em 30 pré-molares unirradiculares com o canal ovalado e que foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos: Grupo 1 - pino de fibra pré-fabricado (DT Light-Post X-RO Illusion), Grupo 2 - núcleo de metal fundido e Grupo 3 - pino de fibra de vidro fresado (bloco de fibra experimental). Todos os pinos foram cimentados com o cimento de resina dual Gradia Core em combinação com o adesivo auto-condicionante de núcleo Gradia. Foram extraídas seis sessões de 1 mm para cada dente. Os resultados mostraram que diferenças estatisticamente significantes foram encontradas entre os grupos nas três avaliações. Os pinos fresados pelo CAD/CAM tiveram retenção parecida com os núcleos metálico fundido e significativamente maiores que no grupo de pinos pré-fabricados. As espessuras do cimento nos núcleos metálico fundido foram menores que nos demais grupos e a nanoinfiltração não apresentou diferença estatisticamente relevante entre os grupos<sup>12</sup>.

Avaliaram a resistência a fratura e a força de união de pinos intrarradiculares fresados em CAD/CAM com 3 materiais estéticos: cerâmica híbrida Vita Enamic (FG), Lava Ultimate nano ceramic resin (3M) e resina epóxi reforçada com fibra de vidro. Foram selecionados 90 dentes unirradiculares que foram tratados

endodonticamente e padronizados com um comprimento de 9 mm, 2.5 mm de largura no terço cervical e 1.5 mm no terço apical. Os núcleos foram escaneados a partir de modelos de núcleos em Duralay. Todos os pinos fresados foram jateados com óxido de alumínio, limpos com álcool 70% e silanizados por 1 minuto. Os pinos foram cimentados com o mesmo cimento RelyX Unicem 2. Os resultados mostraram que o grupo com os pinos feitos com Lava Ultimate obtiveram resultados significativamente maiores em relação à resistência a fratura quando comparado aos outros dois grupos e quanto à resistência a tração não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos<sup>3</sup>.

Avaliaram as propriedades mecânicas, modo de falha e a rugosidade e morfologia da superfície de um pino de fibra de vidro Exactus (Angelus) em comparação com um pino fresado em CAD/CAM da Trilor (Bioloren). Foram feitos três grupos: PF - pino pré-fabricado Exactus #3 (Angelus), CCd - poste fresado em CAD/CAM diagonalmente e CCv - poste fresado em CAD/CAM verticalmente. A morfologia e a rugosidade foram avaliadas em microscopia a laser. A resistência a flexão e o módulo de elasticidade foram avaliados com teste de flexão em 3 pontos. Os resultados mostraram que a rugosidade foi menor nos grupos fresados e a morfologia de superfície não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os 3 grupos. Para o teste de resistência flexural, os maiores valores foram encontrados no grupo de pino pré-fabricado e os menores valores para o grupo fresado verticalmente e para o teste de fratura, o pino pré-fabricado apresentou fratura do tipo "galho verde", enquanto o grupo fresado diagonalmente apresentou fratura diagonal e o pino fresado verticalmente apresentou fratura vertical do tipo "seca"<sup>2</sup>.

Avaliaram o efeito dos tratamentos de superfície e a resistência de união de pinos fresados em CAD/CAM com diferentes técnicas de tratamento de superfície dos pinos. Foram selecionados 40 pré-molares unirradiculares superiores e inferiores e suas raízes foram seccionadas 1 mm abaixo da JAC e com 13 mm de comprimento. Seus canais foram tratados e em seguida seus condutos foram preparados com um comprimento de trabalho de 9 mm. Os núcleos foram obtidos através do escaneamento das moldagens feitas com Duralay (Polidental, Cotia, SP, Brasil). Os dentes foram divididos em 4 grupos conforme o tratamento de superfície: ETH - álcool 70% por 1 minuto e seco com ar, HP - submerso em peróxido de hidrogênio

24% por 1 minuto, lavado por 1 minuto e seco com ar, ETH/S - álcool 70% por 1 minuto e seco com ar + silano (Prosil, FGM) por 1 minuto e seco e HP/S - submerso em peróxido de hidrogênio 24% por 1 minuto, lavado por 1 minuto e seco com ar + silano (Prosil, FGM) por 1 minuto e seco. Todos os pinos foram cimentados com RelyX ARC (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). Foram realizados 3 cortes de 1mm nas regiões coronal, média e apical de cada raiz. Os resultados mostraram que não houve uma diferença estatisticamente significativa na resistência de união entre os grupos tratados, porém quando comparados os terços de raiz entre si, houve uma maior resistência de união nos terços coronal em todos os grupos. Conclusão: Os diferentes tratamentos de superfície e a aplicação de silano adicional não influenciaram os resultados<sup>5</sup>.

Realizaram um caso clínico de um segundo pré-molar inferior direito tratado endodonticamente e que necessitava de reconstrução coronal. O exame radiográfico apresentou que o tratamento endodôntico estava insatisfatório, sendo necessário um novo tratamento. Foi decidido realizar um pino intrarradicular com 4.5 mm de profundidade que foi escaneado diretamente em boca e fresado a partir de um bloco de fibra de vidro da Trilor (Bioloren, Itália) e uma coroa de porcelana. O pino teve a sua superfície tratada com ácido fosfórico 37% (Ivoclar, Vivadent, Itália) e silanizada com Monobond Plus (Ivoclar, Vivadent, Itália) e adesivo Prime & Bond NT (Dentsply, Sirona, EUA). O dente foi tratado com ácido fosfórico 37% (Ivoclar, Vivadent, Itália) e adesivo Prime & Bond NT (Dentsply, Sirona, EUA) e o cimento utilizado foi o Precision Cement One (Dentalica, Itália). Os resultados mostraram que a técnica de escaneamento intraoral para a obtenção de pino intrarradicular pela técnica CAD/CAM consegue produzir um pino e núcleo preciso e fiel ao conduto, garantindo assim uma quantidade mínima de cimento, garantido o sucesso da técnica<sup>1</sup>.

Realizaram um caso clínico de um incisivo central superior esquerdo que necessitava de reconstrução protética. O dente teve o seu canal desobturado mantendo 4 mm de remanescente apical, em seguida um modelo foi obtido com resina acrílica e escaneado para dar origem ao pino intrarradicular fresado. A superfície do pino foi condicionada com Super Bond C&B Monomer (Sun Medical Co, Moriyama, Japão) e cimentada com cimento resinoso Super Bond C&B (Sun Medical Co, Moriyama, Japão) e em seguida foi realizada uma coroa cerâmica Procera Alumina (Nobel

Biocare AB, Göteborg, Suécia). Os autores chegaram à conclusão que a utilização de um scanner para a confecção de um pino intrarradicular fresado em CAD/CAM torna a técnica utilizável em qualquer canal radicular e que ao utilizar esta técnica, teremos uma menor película de cimento entre a dentina e a superfície do pino, reduzindo assim as chances de insucesso<sup>13</sup>.

Realizaram um caso clínico de reconstrução de um segundo pré-molar superior direito que apresentava uma restauração extensa em resina composta com tratamento endodôntico satisfatório e como alternativa ao tratamento foi realizado a confecção de pino intrarradicular fresado em CAD/CAM e posterior coroa de porcelana. Para a moldagem do conduto foi utilizado polivinilsiloxano (Futura AD, Nova DFL) injetado com uma seringa e usando um pino PinJet (Angelus) junto ao material associando a moldagem com material pesado em uma moldeira para obter a moldagem da arcada. Em seguida foi realizado o vazamento do gesso e após a separação do modelo, foi realizado o corte da moldagem de polivinilsiloxano com o auxílio de uma lâmina de bisturi para que seja escaneada e fresado o pino. Após a fresagem se fez necessário o ajuste do núcleo de preenchimento e preparado para a cimentação com jateamento em óxido de alumínio, lavagem no pino e aplicação do silano RelyX Ceramic Prime (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e cimentado com o cimento resinoso autoadesivo RelyX Unicem 2 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) usando uma seringa Centrix e em seguida cimentaram a coroa usando os mesmos passos e materiais da cimentação do pino. A conclusão que os autores chegaram é que este método economizou tempo para a confecção do pino quando comparada a técnica usando padrão de resina acrílica para a moldagem do conduto e que a utilização de sistema CAD/CAM resultou na fabricação de um pino intrarradicular estético, funcional e que proporciona uma película de cimentação fina, garantindo assim a estabilidade da peça<sup>14</sup>.

Descreveram um método auxiliado por computador para fabricar um pino intrarradicular em três dentes, sendo um incisivo lateral, um canino e um pré-molar unirradicular superiores que foram extraídos por motivos ortodônticos ou periodontais e montados em um modelo de gesso de uma arcada superior. Os dentes foram tratados endodonticamente e preparados para a confecção dos pinos. Uma moldagem com silicone de adição VPS Flexi-Time (Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Alemanha) foi inserida dentro

dos condutos juntamente com um pino metálico para evitar a deformação na remoção da moldagem que foram escaneados e fresados. Os resultados mostraram que a técnica é de rápida realização com os três pinos encaixando perfeitamente e sem mobilidade, além da estética extremamente apropriada e o espaço restante para a coroa compatível com a necessidade<sup>7</sup>.

## DISCUSSÃO

Quando necessitamos reconstruir um dente que está bastante danificado a utilização de um pino intrarradicular se faz necessário para devolvermos o núcleo de preenchimento para a fixação da nova coroa dental<sup>10</sup>. Por muitos anos os núcleos de metal fundido foram considerados a principal opção para a recuperação de dentes com ampla destruição coronária<sup>6</sup>. Estudos clínicos mostram que 10% de todas as falhas são resultantes de fratura radicular e os pinos de fibra de vidro possuem um módulo de elasticidade bem próximo a da dentina, minimizando os riscos de fratura<sup>2,7,15</sup>.

Avaliou-se<sup>6,10</sup> a influência da espessura de cimento com a resistência de união e concluíram que a customização dos pinos de fibra de vidro com resina composta apresentou melhores resultados na resistência de união que o grupo sem customização, pois resulta na redução de formação de bolhas e proporciona uma camada mais fina de cimento, diferente do trabalho realizado<sup>4</sup> que avaliou um pino de fibra de vidro utilizando um mesmo cimento resinoso em diferentes espessuras de conduto e concluíram que a espessura do cimento resinoso não apresentou diferença estatisticamente relevante em relação ao teste de tração, que a colagem no terço cervical foi mais confiável e que as falhas se deram pela presença de guta percha residual e hibridização da dentinária deficiente.

Dois tipos de pinos de preenchimento foram avaliados comparados com três tipos de cimentos resinosos em relação a resistência de união e concluíram que os pinos de fibra de vidro tiveram os maiores valores de resistência de união que os pinos reforçados com fibra de carbono nas regiões media e apical independentemente do tipo de cimento utilizado e que não houve diferença estatisticamente entre os cimentos testados<sup>11</sup>.

Compararam a resistência de união entre pinos de fibra de vidro fresados em CAD/CAM comparados a pinos de fibra de vidro sem anatomização

e concluíram que os pinos fresados em CAD/CAM apresentaram os melhores resultados, que pode ser explicado pelo fato de que os pinos apresentaram um encaixe mais preciso e uma camada mais fina de cimento, resultando na formação de menos bolhas e menor contração de polimerização do cimento<sup>9</sup>.

Foram comparados pinos pré-fabricados de fibra de vidro, pinos fresados em fibra de vidro e núcleos metálico fundido e concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos metálico e fresado em relação ao teste de tração e significativamente mais altos que para os pinos pré-fabricados. A camada de cimento foi menor para o grupo de pinos metálicos e maior para o pré-fabricado e que os pinos fresados podem apresentar uma alternativa válida aos pinos tradicionalmente utilizados oferecendo maior estética ao dente tratado<sup>12</sup>.

Realizou-se um estudo para avaliar a resistência a fratura e de união de três tipos diferentes de pinos intrarradiculares sendo eles cerâmica híbrida Vita Enamic (FG), Lava Ultimate nano ceramic resin (3M) e resina epóxi reforçada com fibra de vidro e concluíram que o composto Lava Ultimate teve resultados significativamente maiores que os outros matérias, tendo seu módulo de elasticidade mais próximo da dentina, que possui composição de resina nanoparticulada altamente preenchida (80%), que é semelhante ao cimento usado, que ajuda na distribuição da forças mastigatórias e que pinos fresados apresentam bom desempenho na recuperação de dentes destruídos, além de serem altamente estéticos<sup>3</sup>.

Avaliou-se a resistência, módulo de falha, morfologia e rugosidade de um pino fresado em CAD/CAM verticalmente e diagonalmente e um pino pré-fabricado e concluíram que a forma de fresar o pino influenciou nas propriedades mecânicas, modo de falha e rugosidade superficial e que os pinos pré-fabricados apresentaram melhor desempenho mecânico, além de uma “fratura em galho verde”<sup>2</sup>.

A resistência de união de um pino intrarradicular fresado em CAD/CAM foi avaliada em relação ao tratamento de superfície aplicado ao mesmo, sendo usado álcool 70% com e sem silano e peróxido de hidrogênio 24% com e sem silano e concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa para a resistência de união entre os tratamentos de superfície testados neste estudo, tendo diferença estatística somente entre os terços testados, sendo o terço coronal o que teve os melhores resultados<sup>5</sup>.

Realizaram casos clínicos com a fresagem de pinos e núcleos intrarradiculares em CAD/CAM como alternativa ao tratamento e concluíram que a técnica de fresagem permite criar um pino intrarradicular anatômico que permite melhorar a biomecânica do dente tratado, reduzindo a possibilidade de fratura, que a utilização de um scanner intraoral facilita e permite ao profissional acelerar a resolução do caso e ainda apresenta uma excelente adaptação e fina cama de cimento, aumentando as probabilidades de sucesso<sup>1,13-14</sup>.

## CONCLUSÃO

Com o aumento da necessidade de reabilitações mais estéticas e com a melhoria dos materiais restauradores, a utilização de pinos intrarradiculares estéticos se mostrou cada vez mais a escolha de profissionais na hora de reabilitar dentes com envolvimento endodôntico.

Este estudo mostrou as diferenças de confecção, cimentação e tratamento de superfície comparando com testes de fratura, de resistência a união e espessura de cimento entre vários tipos de pinos e marcas de pinos pré-fabricados, comparados com pinos fresados em CAD/CAM e mostrou que a técnica de fresagem pode fabricar um pino e núcleo intrarradicular anatômico, com mais aderência as paredes internas do conduto, causando mais imbricamento, camada mais fina de cimento, diminuindo a possibilidade de formação de bolhas ou falhas causada pela espessura aumentada de sua película e diminuindo a possibilidade de falhas, uma vez que pinos pré-fabricados necessitam serem anatomizados com resina composta podendo ser uma causa de insucesso na interface pino/resina composta, além de serem de rápida confecção, que é em média cerca de 12 a 15 minutos de fabricação dependendo da marca da fresadora.

## REFERÊNCIAS

1. Libonati A, Di Taranto V, Gallusi G, Montemurro E, Campanella V. CAD/CAM customized glass fiber post and core with digital intraoral impression: a case report. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2020;12:17-24.
2. Ruschel GH, Gomes ÉA, Silva-Sousa YT, Pinelli RGP, Sousa-Neto MD, Pereira GKR, et al. Mechanical properties and superficial characterization of a milled CAD-CAM glass fiber post. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2018;82:187-92.
3. Falcão Spina DR, Costa RG, Farias IC, Cunha LG, Ritter AV, Gonzaga CC, et al. CAD/CAM post-and-core using different esthetic materials: Fracture resistance and bond strengths. *Am J Dent*. 2017;30(6):299-304.
4. Perdigão J, Gomes G, Augusto V. The effect of dowel space on the bond strengths of fiber posts. *J Prosthodont*. 2007;16(3):154-64.
5. Garcia PP, Costa RG, Garcia AV, Gonzaga CC, Cunha LF, Rezende CE, et al. Effect of surface treatments on the bond strength of CAD/CAM fiberglass posts. *J Clin Exp Dent*. 2018;10(6):e591-7.
6. Rocha AT, Gonçalves LM, Vasconcelos AJC, Maia Filho EM, Nunes Carvalho C, Tavares RRJ. Effect of anatomical customization of the fiber post on the bond strength of a self-adhesive resin cement. *Int J Dent*. 2017;2017:5010712.
7. Chen Z, Li Y, Deng X, Wang X. A novel computer-aided method to fabricate a custom one-piece glass fiber dowel-and-core based on digitized impression and crown preparation data. *J Prosthodont*. 2014;23(4):276-83.
8. Novais VR, Rodrigues RB, Simamoto Júnior PC, Lourenço CS, Soares CJ. Correlation between the mechanical properties and structural characteristics of different fiber posts systems. *Braz Dent J*. 2016;27(1):46-51.
9. Eid RY, Koken S, Baba NZ, Ounsi H, Ferrari M, Salameh Z. Effect of fabrication technique and thermal cycling on the bond strength of CAD/CAM milled custom fit anatomical post and cores: an in vitro study. *J Prosthodont*. 2019;28(8):898-905.
10. Gomes GM, Rezende EC, Gomes OM, Gomes JC, Loguercio AD, Reis A. Influence of the resin cement thickness on bond strength and gap formation of fiber posts bonded to root dentin. *J Adhes Dent*. 2014;16(1):71-8.
11. Mumcu E, Erdemir U, Topcu FT. Comparison of micro push-out bond strengths of two fiber posts luted using simplified adhesive approaches. *Dent Mater J*. 2010;29(3):286-96.
12. Tsintsadze N, Juloski J, Carrabba M, Tricarico M, Goracci C, Vichi A, et al. Performance of CAD/CAM fabricated fiber posts in oval-shaped root canals: an in vitro study. *Am J Dent*. 2017;30(5):248-54.
13. Liu P, Deng XL, Wang XZ. Use of a CAD/CAM-fabricated glass fiber post and core to restore fractured anterior teeth: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2010;103(6):330-3.
14. Spina DRE, Costa RG, Correr GM, Rached RN. Scanning of root canal impression for the fabrication of a resin CAD-CAM-customized post-and-core. *J Prosthet Dent*. 2018;120(2):242-5.
15. Lee JH, Sohn DS, Lee CH. Fabricating a fiber-reinforced post and zirconia core with CAD/CAM technology. *J Prosthet Dent*. 2014;112(3):683-5.