

Perspectivas atuais sobre pinos de fibra de vidro customizados com resina composta: uma revisão de literatura

Current perspectives on customized fiberglass posts with composite resin: a literature review

Perspectivas actuales sobre postes de fibra de vidrio personalizados con resina compuesta: una revisión de la literatura

Recebido: 24/02/2022 | Revisado: 03/03/2022 | Aceito: 11/03/2022 | Publicado: 19/03/2022

Joyce Rodrigues de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3444-4895>
Universidade Estadual Paulista, Brasil
E-mail: Joyce.rodriquesouza@gmail.com

Elisa Camargo Kukulka

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5351-5994>
Universidade Estadual Paulista, Brasil
E-mail: elisakukulka@gmail.com

Juliani Caroline Ribeiro de Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6926-1581>
Universidade Estadual Paulista, Brasil
E-mail: julianicaraujo@hotmail.com

Carolina Fedel Gagliardi

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9680-0541>
Universidade Estadual Paulista, Brasil
E-mail: carolina.gagliardi@unesp.br

Elisa Donária Aboucauch Grassi

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8951-8823>
Universidade Estadual Paulista, Brasil
E-mail: elisa.aboucauch@unesp.br

Raquel Coutinho de Moraes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1847-7128>
Universidade Estadual Paulista, Brasil
E-mail: raquel-coutinhomoraes@hotmail.com

Ellen Randoli Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7926-0195>
Universidade Estadual Paulista, Brasil
E-mail: ellen.randoli@unesp.br

Alexandre Luiz Souto Borges

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5707-7565>
Universidade Estadual Paulista, Brasil
E-mail: alexandre.borges@unesp.br

Resumo

Objetivos: A presente revisão de literatura teve por objetivo verificar na literatura atual a aplicabilidade da customização de pinos de fibra de vidro pré-fabricados com resina composta para situações clínicas. Materiais e métodos: Foi realizada uma pesquisa na base de dados PubMed utilizando as palavras-chave: Non-vital tooth, Post and Core Technique e Composite Resins. A busca foi limitada ao período de 2015 a 2021, de estudos publicados na íntegra, em inglês e acesso gratuito. Resultados: foram obtidos 1.981 artigos no PubMed, sendo 429 no período de 2015 a 2021. Após a leitura dos títulos e resumos foram excluídos 422 artigos. Ao final foram selecionados 5 artigos, sendo posteriormente acrescentado 4 artigos por referência cruzada, totalizando 9 artigos. Conclusão: Os pinos de fibra de vidro pré-fabricados customizados com resina composta são uma opção viável para reabilitação de dentes tratados endodonticamente com canal amplo e/ou frágil.

Palavras-chave: Dente não vital; Resinas compostas; Técnica para retentor intrarradicular.

Abstract

Objectives: The present literature review aimed to verify in the current literature the applicability of customizing prefabricated fiberglass posts with composite resin for clinical situations. Materials and methods: A search was made in the PubMed database using the keywords: Non-vital tooth, Post and Core Technique and Composite Resins. The search was limited to the period from 2015 to 2021, of studies published in full, in English and free access. Results: 1,981 papers were obtained from PubMed, 429 from 2015 to 2021. After reading the titles and abstracts, 422 articles were excluded. In the end, 5 articles were selected, being later added 4 articles by cross-reference, totaling 9 articles.

Conclusion: Custom prefabricated fiberglass posts with composite resin are a viable option for the rehabilitation of endodontically treated teeth with wide and/or fragile canals.

Keywords: Composite resins; Non-vital tooth, Post and core technique e composite resins.

Resumen

Objetivos: La presente revisión bibliográfica tuvo como objetivo verificar en la literatura actual la aplicabilidad de la personalización de postes prefabricados de fibra de vidrio con resina compuesta para situaciones clínicas. Materiales y métodos: Se realizó una búsqueda en la base de datos PubMed utilizando las palabras clave: Diente no vital, Técnica Post y Core y Resinas Compuestas. La búsqueda se limitó al período de 2015 a 2021, de estudios publicados íntegramente en inglés y de libre acceso. Resultados: foram obtidos 1.981 artigos no PubMed, sendo 429 no período de 2015 a 2021. Após a leitura dos títulos y resumos foram excluídos 422 artigos. Ao final foram selecionados 5 artigos, sendo posteriormente acrescentado 4 artigos por referência cruzada, totalizando 9 artigos. Conclusión: Los postes de fibra de vidrio prefabricados personalizados con resina compuesta son una opción viable para la rehabilitación de dientes tratados endodónticamente con canales anchos y/o frágiles.

Palabras clave: Dientes no vitales; Resinas compuestas; Técnica de perno muñón.

1. Introdução

A utilização de pinos intrarradiculares é indicada para o tratamento reabilitador onde se faz necessário a retenção de uma coroa protética em dentes tratados endodenticamente e que apresentam extensas perdas coronárias causadas por diversos fatores como cárie, fraturas ou métodos de acesso para o tratamento endodôntico (Marchionatti et al., 2017).

Os retentores intrarradiculares estão disponíveis em diversos materiais como metais, que podem ser pré-fabricados ou fundidos, fibra de vidro pré-fabricada ou cerâmica e independente do material de escolha, o retentor irá fornecer apenas retenção à coroa protética que será utilizada no tratamento protético restaurador, não apresentando qualquer função de fortalecer o remanescente dental (Calabro et al., 2019).

Os pinos metálicos fundidos, podendo ser fabricados de diferentes tipos de ligas metálicas, são frequentemente utilizados em reabilitações protéticas de dentes tratados endodenticamente, principalmente em casos onde o dente a ser tratado não possui férula ou quando a angulação do núcleo deve ser modificada em relação a raiz do dente. Entre as desvantagens desses materiais é a necessidade de um maior alargamento do canal radicular, gerando o enfraquecimento da raiz do dente. Além disso, pinos metálicos e estrutura dental possuem diferentes módulos de elasticidade, aumentando o risco de fratura radicular (Martins et al., 2021).

Ademais, outra opção são os pinos metálicos pré-fabricados, que são comumente usados devido à facilidade na técnica, redução do tempo do paciente na cadeira (Martins et al., 2021).

Uma outra alternativa considerada viável para reabilitação de dentes tratados endodenticamente e com grande destruição coronária são os pinos de fibra de vidro pré-fabricados os quais apresentam módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, evitando assim uma força de contração na interface pino-dentina, resultando em uma maior sobrevida da restauração e diminuindo a possibilidade de fratura radicular (Garcia et al., 2019; Verri et al, 2017), resistência à flexão, simplicidade da técnica, menor tempo clínico e têm a vantagem de serem altamente estéticos (Carvalho et al., 2020) em comparação aos demais materiais. No entanto, não apenas o tipo de pino a ser utilizado, como também o desenho do pino e da estrutura dentária remanescente afetam a resistência dos dentes tratados endodenticamente (Calabro et al., 2019). Dessa forma, uma melhoria significativa na adaptação de pinos de fibra de vidro pode ser alcançada com uma personalização do pino (Freitas et al., 2019).

A personalização dos pinos pode ser utilizada em casos em que a reabilitação é realizada com pinos pré-fabricados. Quando pinos pré-fabricados são utilizados, a camada de cimento entre pino e raiz pode variar de espessura devido às diferenças entre as paredes internas da raiz e as paredes do pino pré-fabricado, o que pode comprometer o prognóstico da reabilitação a longo prazo devido às propriedades mecânicas do cimento (Kasuya et al., 2020). Uma forma de personalização do pino é através da técnica de remodelagem anatômica com resina composta, unindo a capacidade adesiva da resina composta

e suas propriedades mecânicas semelhantes à dentina com a menor espessura de cimento que será obtida durante a cimentação do pino personalizado à raiz. Essa associação melhora a retenção do material aos dentes que serão reabilitados e diminui a probabilidade de fratura radicular (Kasuya et al., 2020), além de uma maior conservação da dentina radicular com o mínimo ou nenhum preparo para o espaço de um pino, permitindo a manutenção de paredes radiculares mais espessas e resistentes (Libonati et al., 2020). Sendo assim, o presente estudo teve por objetivo realizar uma revisão narrativa da literatura para verificar na literatura atual a aplicabilidade em situações clínicas da customização de pinos de fibra de vidro pré-fabricados com resina composta.

2. Metodologia

O presente estudo se enquadra em uma revisão narrativa de literatura. A pesquisa bibliográfica foi realizada em Outubro de 2021 utilizando a base de dados MEDLINE (PubMed).

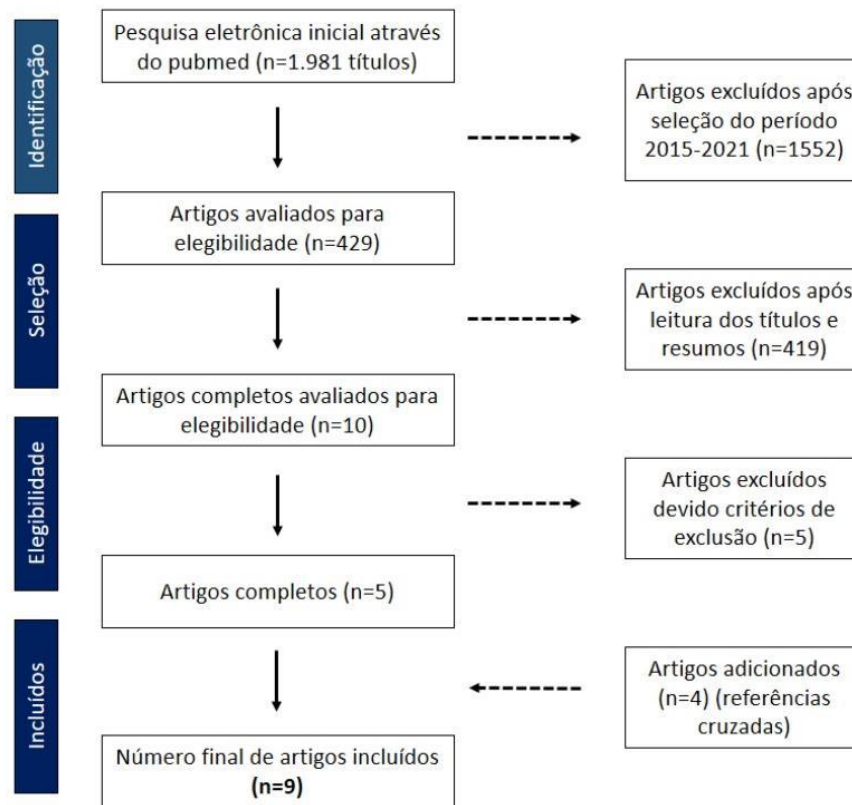
Para localização dos artigos foram utilizadas palavras-chave cadastradas no Mesh. As palavras utilizadas foram: Non-vital tooth, Post and Core Technique e Composite Resins. Como estratégia de busca a combinação de palavras-chave e operadores booleanos foi: Non-vital tooth AND Post and Core Technique AND Composite Resins; Non-vital tooth OR Post and Core Technique AND Composite Resins.

Com o intuito de se obter resultados atuais, a busca de artigos foi limitada a trabalhos científicos publicados entre 2015 e 2021, disponibilizados gratuitamente no idioma inglês.

Os critérios de inclusão foram: artigos cujo objetivo era investigar pinos de fibra de vidro personalizados/individualizados com resina composta (avaliando o desempenho mecânico, a resistência à fratura, comportamento clínico, etc); estudos clínicos; in vitro; relatos de caso e revisões de literatura. Quanto aos critérios de exclusão: artigos com descrição metodológica deficiente, monografias, teses, dissertações, artigos de opinião, cartas ao editor, artigos não disponibilizados na íntegra ou gratuitamente e anteriores ao ano de 2015.

Ao final, foram obtidos 1.981 artigos no PubMed, sendo 429 no período de 2015 a 2021. Após a leitura dos títulos e resumos foram excluídos 422 artigos. Ao final foram selecionados 5 artigos, sendo posteriormente acrescentado 4 artigos por referência cruzada, totalizando 9 artigos. Assim como mostra a Figura 1.

Figura 1: Fluxograma da seleção de artigos científicos.



Fonte: Autores.

3. Revisão de Literatura

Biacchi et al. (2016) utilizaram oitenta dentes caninos (humanos) com raízes de tamanhos semelhantes, selecionando aqueles sem fissuras, fraturas ou tratamento endodôntico prévio. As raízes foram tratadas endodonticamente e a simulação de uma raiz enfraquecida (terço cervical e médio com 2,5 mm de diâmetro e no terço apical com 1,8 mm) foi realizada através de canais alargados usando brocas diamantadas tronco-cônicas com pontas arredondadas (número 4138 (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) até uma profundidade de 10 mm e 4137 (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) até uma profundidade de 6 mm.). As raízes foram distribuídas aleatoriamente em quatro grupos, de acordo com as metodologias de ensaio de resistência de união e carga de fratura. Para ambas as metodologias de estudo, os canais alargados das raízes foram restaurados da seguinte forma: GCMC (grupo controle); GPAN – pino técnica anatômica; GPAC - uma técnica que utiliza o pino principal de fibra de vidro e acessórios; GPE - técnica que utiliza pino experimental e resina composta quimicamente polimerizada. Concluíram que a técnica de restauração experimental usando resina composta quimicamente ativada e um pino de fibra de vidro pode ser um procedimento restaurador alternativo para dentes tratados endodonticamente com canais alargados.

Cardenas et al. (2016) descreveram um caso clínico de uma reabilitação usando um pino anatômico direto em um canal alargado ao longo de quatro anos. A reabilitação foi feita usando um pino anatômico direto (uma resina composta combinada com um pino pré-fabricado de fibra de vidro) associado a uma coroa total de cerâmica. Os autores concluíram que esta técnica é de fácil execução e pode resolver alguns dos problemas associados à cimentação de um pino de fibra mal adaptado em um canal alargado, como o incisivo central utilizado.

Gomes et al., (2016) fizeram um relato de caso que descreve o acompanhamento de três anos após a reabilitação de um canal radicular alargado usando um pino anatômico direto (uma resina composta combinada com um pino de fibra de vidro pré-fabricado) associado a uma restauração de cerâmica livre de metal. Como resultados, apresentam um protocolo clínico para

a confecção dos pinos, os quais proporcionam um ajuste íntimo à raiz remanescente e propriedades mecânicas semelhantes às da estrutura dentária. Os autores concluíram que esses pinos servem como uma alternativa aos núcleos de metal convencionais.

Rocha et al. (2017) utilizaram 12 incisivos superiores humanos, esses dentes foram divididos aleatoriamente em dois grupos (n=6): grupo controle (pinos não customizados) e grupo customizado. Para a customização dos pinos de fibra de vidro, uma resina composta translúcida foi utilizada. Após a cimentação dos pinos aos dentes, os grupos experimentais foram analisados quanto a espessura da linha de material cimentante e análise de fratura. Os autores encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, concluindo que o grupo customizado apresentou maior resistência de adesão do que o grupo controle e uma camada de cimento mais uniforme.

Kasuya et al. (2020) realizaram um estudo *in vitro* para avaliar o comportamento biomecânico de pinos de fibra de vidro customizados com resina composta em relação a uma nova resina experimental. Para tanto, foram utilizados 40 dentes bovinos divididos em 4 grupos (n=10): grupo controle (pino de fibra de vidro pré-fabricado; segundo grupo, pino de fibra de vidro customizado com resina composta convencional; terceiro grupo, pino de fibra de vidro customizado com resina composta experimental e quarto grupo, pino de fibra personalizado feito de resina composta experimental). Foi realizada análise elástica linear de elementos finitos tridimensional usando uma representação geométrica dos grupos experimentais, os resultados foram analisados por von Mises e critérios de tensão principal máxima. Além disso, os grupos foram submetidos a um teste de carga de fratura, tendo o modo de falha determinado. Com isso, os autores concluíram que a resina composta experimental (fibra de vidro curta de 3 mm incorporada em matriz de metacrilato com partículas de carga) aumentou significativamente a carga de fratura quando utilizada para realinhamento de pinos de fibra comercialmente disponíveis e, independentemente de seu uso, apresentou menor concentração de tensões em relação à resina convencional

Gaintantzopoulou et al. (2018) realizaram um estudo *in vitro* em que foram utilizados 20 incisivos superiores (humanos), esses dentes foram divididos em dois grupos (n=10). A: pino de fibra de vidro individualizado com resina composta particulada e B: grupo com preenchimento de resina bulk fill reforçada com fibras de vidro e uma camada de 2 mm de resina composta particulada. Em seguida, foi realizada análise de fratura em ambos os grupos. No grupo A, 60% dos espécimes demonstraram fraturas catastróficas da raiz e 40% fraturas da coroa mista (cúspide do dente e restauração), enquanto no grupo B, nenhuma fratura da raiz foi encontrada, e os modos de falha foram igualmente distribuídos entre as fraturas mistas como acima e fratura da cúspide vestibular. O revestimento de bulk fill de vidro-FRC testado modificou significativamente o modo de falha, diminuindo as fraturas radiculares catastróficas induzidas por pinos de FRC, em uma carga de fratura semelhante ou superior.

Teixeira et al. (2020) desenvolveram um estudo *in vitro* com o objetivo de avaliar a resistência à fratura e o modo de falha de pinos personalizados fabricados com diferentes materiais estéticos. Neste estudo, foram utilizados 48 pré-molares inferiores, tratados endodonticamente e preparados para receber os pinos, esses dentes foram divididos aleatoriamente em 4 grupos (n=12): grupo 1, polietileno (PEEK); grupo 2, compósito nanocerâmico; grupo 3, pino de metal fundido e grupo 4, pino de fibra de vidro customizado com resina composta nano-híbrida. Uma máquina de ensaio universal foi usada para medir a resistência à fratura, as fraturas foram classificadas como reparáveis ou catastróficas. Apenas G3 apresentou diferença significativa à resistência à fratura ($p < 0,05$). O teste do χ^2 mostrou associação entre o modo de falha e o material do pino e núcleo. Após o ajuste de Bonferroni, apenas G3 apresentou incidência de falhas catastróficas acima do esperado ($p < 0,001$). Como conclusão, pinos customizados de PEEK e compósitos nano-cerâmicos exibiram bom desempenho mecânico. Sua resistência à fratura foi comparável à observada para pinos personalizados de fibra de vidro, mas menor do que para pinos de metal fundido.

Silva et al., (2021) realizaram uma revisão sistemática com meta-análise para verificar a influência *in vitro* de pinos de fibra de vidro pré-fabricados com e sem customização por pinos de fibra auxiliares e resina composta quanto à resistência à

fratura de canais largos ou alargados e o padrão de falha. Para desenvolver o estudo, foram utilizadas seis bases de dados como fontes de busca primária (PubMed, Scopus, LILACS, SciELO, Science Direct e Web of Science) e três bases de dados (Open Gray, Open Thesis e OATD) para capturar parcialmente a “literatura cinza”. A pesquisa incluiu estudos de laboratório que usaram dentes anteriores superiores humanos com o objetivo de avaliar a resistência à fratura e o padrão de falha de diferentes personalizações de pinos de fibra de vidro por pinos de fibra auxiliares adicionais ou resina composta. A busca não teve restrição de ano, idioma e status de publicação. Como resultados, os autores observaram que o uso de pinos auxiliares produziu maiores resistências médias à fratura do que pinos não customizados e foi mais eficaz do que o uso de resina composta para customizar os pinos de fibra de vidro.

Silva et al. (2021) avaliaram a influência de diferentes resinas compostas na customização de pinos de fibra de vidro. Para tanto, foram utilizadas 30 raízes bovinas divididas em 3 grupos (n=10): o primeiro grupo teve o pino de fibra de vidro revestido por resina composta flowable bulk-fill; o segundo grupo teve o pino de fibra de vidro customizado com resina composta regular convencional e o terceiro grupo foi cimentado com cimento resinoso dual, sem revestimento. Todos os grupos foram analisados quanto à resistência de união e modo de falha. Os autores concluíram que a resina composta flowable bulk-fill, é uma alternativa para customização de pinos de fibra, uma vez que apresentou comportamento semelhante à técnica estabelecida com compósitos convencionais.

4. Resultados e Discussão

Atualmente, diversos materiais tem sido desenvolvidos para reabilitação de dentes tratados endodonticamente, no entanto dentes que apresentam canal radicular amplo e frágil, representam um desafio para reabilitação protética (Rocha et al., 2017). Uma vez que pinos de fibra de vidro pré-fabricados nem sempre se adaptam da melhor forma possível ao canal radicular, principalmente para dentes com canais amplos, sendo necessário uma maior quantidade de cimento e consequente maior possibilidade de formação de bolhas, falha na adesão e tensão elevada nas interfaces da dentina (Rocha et al., 2017). Assim a individualização dos pinos de fibra de vidro pré-fabricados utilizando resina composta tenta reduzir a largura de canais com grande perda de tecido dental com a técnica de modelagem anatômica dos pinos de fibra pré-fabricados com uma resina composta no canal radicular, proporcionando uma melhor adaptação do pino ao canal, menor espessura de cimento e uma melhora nas propriedades de retenção dos pinos (Cardenas et al., 2016). Dentro desse contexto, a presente revisão narrativa da literatura visa verificar na literatura atual a aplicabilidade em situações clínicas da customização de pinos de fibra de vidro pré-fabricados com resina composta.

Nos últimos anos, estudos têm se direcionado a demonstrar o efeito positivo da individualização de pinos de fibra de vidro pré-fabricados associados a resina composta (Gaintantzopoulou et al., 2018; Penteadó et al., 2021). Apesar de trabalhos apresentarem resultados não tão favoráveis em relação aos pinos de fibra de vidro pré-fabricados customizados com resina composta, como na revisão sistemática com meta análise de Silva et al., (2021), no qual os autores encontraram resultados desfavoráveis para a individualização de pinos com resina composta, verificando que a melhor forma de customização seriam os pinos auxiliares, em outro recente trabalho publicado foi encontrado que os pinos estudados apresentaram resultados semelhantes aos pinos não customizados, não havendo diferença na escolha da técnica utilizada. Os autores avaliaram a resistência à fratura e o modo de falha de quatro grupos (n=12) de dentes pré-molares preparados endodonticamente para receber pinos pré-fabricados de fibras de vidro personalizados com diferentes materiais estéticos (Teixeira et al., 2020).

Em contrapartida, muitos estudos relacionam beneficemente a associação entre os pinos e resinas compostas, como Silva et al. (2011) que concluíram em sua pesquisa que a restauração de dentes com resina composta e pinos de fibra de vidro apresentaram maior resistência à fratura do que dentes alargados restaurados apenas com pinos de fibra de vidro e que as raízes alargadas preenchidas com resina composta e/ou pinos de fibra de vidro apresentaram uma menor incidência de fraturas

catastróficas em relação aos pinos fundidos.

Penteado et al., (2021) realizaram um estudo *in vitro* para avaliar a sobrevivência a fadiga e a distribuição de tensões de dentes tratados endodonticamente sem férula e restaurados com diferentes estratégias de pino de fibra de vidro versus um sistema de pino universal de fibra de 2 peças. Foram utilizadas raízes de incisivos bovinos, divididos aleatoriamente em três grupos (n=13). Grupo 1: pino de fibra de vidro (controle); grupo 2: pino de fibra de vidro customizado com resina composta e grupo 3: sistema de pino universal de fibra de 2 peças. Após, foi realizado o teste de fadiga, com o método de estresse em etapas e a distribuição de tensões foi avaliada por análise de elementos finitos. Dessa forma, os autores concluíram que o pino de fibra de vidro universal de 2 peças apresentou resultados superiores ao pino de fibra de vidro customizado com resina composta.

Corroborando com os resultados dos estudos anteriores, Conrado, Ferreira, Albuquerque, Bezerra, Braz & Durão (2021), relataram um caso clínico em que foi feita a substituição de um pino metálico fundido por um pino de fibra de vidro customizado com resina composta, demonstrando ser uma excelente opção para dentes fragilizados, pois apresentou uma melhor adaptação nas paredes do canal, melhor absorção de cargas mastigatórias e longevidade da reabilitação restauradora.

Também os resultados obtidos no estudo de Dal Piva et al. (2018), em que os autores concluíram que os pinos de fibra de vidro reembasados mostraram uma maior resistência de união à dentina e menor concentração de tensão gerada pela contração de polimerização, quando comparados aos pinos de fibra de vidro não customizados e no relato de caso de Sales et al. (2021) em que afirmam que a utilização de pinos anatômicos favorece a longevidade da restauração de forma direta ou indireta devido à redução da linha de cimentação, favorecendo a estabilidade do pino de fibra dentro do ambiente radicular, evitando fraturas e deslocamento do pino.

Para além dos parâmetros discutidos sobre a aplicabilidade dos pinos de fibra de vidro reembasados, um estudo de De Souza NC et al. (2016) concluiu que o comprimento do pino e a escolha do tipo de cimento utilizado na cimentação são fatores importantes na reabilitação de dentes que possuem a raiz fragilizada. Este estudo apontou que o cimento resinoso “RelyX U200” resultou em uma maior resistência de união ao canal radicular quando comparado com o cimento resinoso convencional “RelyX ARC”, ao serem utilizados na cimentação de pinos de fibra de vidro reembasados.

Uma das limitações nos estudos atuais é que há uma tendência a se preocuparem isoladamente com as características dos pinos pré ou não fabricados. Entretanto uma problemática que deve ser discutida em conjunto quando se refere a dentes que receberão tratamento endodôntico e posteriormente pinos intrarradiculares é a análise da influência dos métodos de preparo cavitário na biomecânica do tratamento endodôntico. Em uma importante revisão de literatura Silva et al. (2018) indicam que a influência da cavidade de acesso na resistência a fratura ainda é limitada e controversa. Sugerindo a necessidade da execução de novos estudos prospectivos para poder afirmar qual o acesso a câmara pulpar que deve ser utilizado, qual apresenta características mais favoráveis, levando em consideração tanto a questão biológica quanto mecânica.

Nesse ínterim, é possível observar que a maioria dos estudos obtiveram resultados positivos em relação à customização de pinos de fibra de vidro pré-fabricados com resina composta, inclusive em estudos clínicos. Sendo a maior parte dos estudos com resultados favoráveis significativos entre o grupo personalizado e os demais grupos analisados.

5. Considerações Finais

Pinos de fibra de vidro pré-fabricados customizados com resina composta são uma opção reabilitadora viável para dentes tratados endodonticamente com canal radicular amplo e/ou frágil, visto que estudos corroboram que se adaptam melhor ao canal radicular, possuem uma maior facilidade da técnica, necessitam de uma menor espessura de cimento e maior resistência à fratura quando comparado ao pino de fibra de vidro sem customização.

Ainda se faz necessário estudos sobre a influência dos métodos de preparo cavitário na biomecânica do tratamento endodôntico, a avaliação dos tipos de tratamento endodôntico na incidência de falhas em dentes tratados com pinos de fibra de vidro customizados e estudos sobre a customização dos pinos de fibra de vidro com resina composta em relação ao remanescente coronário, além de estudos avaliando a longevidade deste tipo de tratamento.

Referências

- Biacchi, G. R., Amaral, F. L. B. Do, França, F. M. G., Turssi, C. P., & Basting, R. T. (2016). Mechanical properties of flared root canals restored with fiber post and chemically activated resin: Study using push-out bond strength and fracture load tests. *Journal of Adhesion Science and Technology*, 30(13), 1441–1452. <https://doi.org/10.1080/01694243.2016.1147126>
- Calabro, D. E., Kojima, A. N., Pecorari, V. G. A., Saraceni, C. H. C., Blatz, M. B., Özcan, M., & Mesquita, A. M. M. (2019). A 10-year follow-up of different intra-radicular retainers in teeth was restored with zirconia crowns. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 11, 409–417. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S228966>
- Cardenas, A. F. M., Siqueira, F. S. F., Davila-Sanchez, A., Gomes, G. M., Reis, A., & Gomes, J. C. (2016). Four-year follow-up of a direct anatomical fiber post and esthetic procedures: A case report. *Operative Dentistry*, 41(4), 363–369. <https://doi.org/10.2341/15-211-T>
- Carvalho, G. A. O., Souza, R. J., De, Câmara, J. V. F., Ribeiro, A. de O. P., & Pierote, J. J. A. (2020). Reconstrução de dentes com retentores intraradiculares: uma revisão da literatura Reconstruction of teeth with intraradicular retainers : a literature review Reconstrucción de dientes con alfileres intraradiculares una revisión de la literatura. *Research, Society and Development*, 9. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4941>
- Conrado, A. M. F., Ferreira, E. A. D. M. M., de Albuquerque, B. A. S., Bezerra, A. L. C. A., Braz, R., & de Almeida Durão, M. (2021). Substituição de núcleo metálico fundido por pino de fibra de vidro anatomizado: relato de caso. *ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION*, 10(4), 661-666.
- Dal Piva, A. M., Tribst, J. P., Borges, A. L., Bottino, M. A., & Souza, R. O. (2018). Do mechanical advantages exist in relining fiber posts with composbefore to its cementation. *J Adhes Dent*, 20(06), 511-518.
- Freitas, T. L. de, Vitti, R. P., Miranda, M. E., & Brandt, W. C. (2019). Effect of Glass Fiber Post Adaptation on Push-Out Bond Strength to Root Dentin. *Brazilian Dental Journal*, 30(4), 350–355. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201902491>
- Gaintantzopoulou, M. D., Farmakis, E. T., & Eliades, G. C. (2018). Effect of Load Cycling on the Fracture Strength/Mode of Teeth Restored with FRC Posts or an FRC Liner and a Resin Composite. In *BioMed Research International* (Vol. 2018). <https://doi.org/10.1155/2018/9054301>
- Garcia, P. P., Wambier, L. M., de Geus, J. L., da Cunha, L. F., Correr, G. M., & Gonzaga, C. C. (2019). Do anterior and posterior teeth treated with post-and-core restorations have similar failure rates? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 121(6), 887-894.e4. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.08.004>
- Gomes, G. M., Monte-Alto, R. V., Santos, G. O., Fai, C. K., Loguercio, A. D., Gomes, O. M. M., Gomes, J. C., & Reis, A. (2016). Use of a direct anatomic post in a flared root canal: A three-year follow-up. *Operative Dentistry*, 41(1), E23–E28. <https://doi.org/10.2341/14-275-T>
- Kasuya, A. V. B., Favarão, I. N., Machado, A. C., Rezende Spini, P. H., Soares, P. V., & Fonseca, R. B. (2020). Development of a fiber-reinforced material for fiber posts: Evaluation of stress distribution, fracture load, and failure mode of restored roots. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 123(6), 829–838. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.04.026>
- Libonati, A., Di Taranto, V., Gallusi, G., Montemurro, E., & Campanella, V. (2020). CAD/CAM customized glass fiber post and core with the digital intraoral impression: A case report. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 12, 17–24. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S237442>
- Marchionatti, A. M. E., Wandscher, V. F., Rippe, M. P., Kaizer, O. B., & Valandro, L. F. (2017). Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: a systematic review. *Brazilian Oral Research*, 31, e64. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0064>
- Martins, M. D., Junqueira, R. B., de Carvalho, R. F., Lacerda, M. F. L. S., Faé, D. S., & Lemos, C. A. A. (2021). Is a fiber post better than a metal post for the restoration of endodontically treated teeth? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 112(December 2020). <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103750>
- Penteado, M. M., de Andrade, G. S., Araujo, R. M., Borges, A. L. S., Valandro, L. F., Pereira, G. K. R., & da Silva, J. M. F. (2021). Fatigue survival of endodontically treated teeth restored with different fiber-reinforced composite resin post strategies versus universal 2-piece fiber post system: An in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.05.020>
- Rocha, A. T., Gonçalves, L. M. H., Vasconcelos, A. J. D. C., Matos Maia Filho, E., Nunes Carvalho, C., & De Jesus Tavares, R. R. (2017). Effect of Anatomical Customization of the Fiber Post on the Bond Strength of a Self-Adhesive Resin Cement. *International Journal of Dentistry*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/5010712>
- Rocha, R. S., Oliveira, A. C., Caneppele, T. M. F., & Bresciani, E. (2017). Effect of Artificial Aging Protocols on Surface Gloss of Resin Composites. *International Journal of Dentistry*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/3483171>
- Sales, I. V. M., de Paiva Felix, L. H., de Alencar, R. C., dos Santos, B. M. F., dos Santos, P. M. F., Cassimiro, M., ... & de Oliveira Júnior, J. K. (2021). Tratamento endodôntico com instalação de pino de fibra de vidro anatomizado: relato de caso. *Brazilian Journal of Development*, 7(5), 44680-44689.
- Silva, G. R. D., Santos-Filho, P. C. D. F., Simamoto-Júnior, P. C., Martins, L. R. M., Mota, A. S. D., & Soares, C. J. (2011). Effect of post type and restorative techniques on the strain and fracture resistance of flared incisor roots. *Brazilian dental journal*, 22, 230-237.

- Silva, E. J. N. L., Rover, G., Belladonna, F. G., De-Deus, G., da Silveira Teixeira, C., & da Silva Fidalgo, T. K. (2018). Impact of contracted endodontic cavities on fracture resistance of endodontically treated teeth: a systematic review of in vitro studies. *Clinical oral investigations*, 22(1), 109-118.
- Silva, C. F., Cabral, L. C., Navarro de Oliveira, M., da Mota Martins, V., Machado, A. C., Blumenberg, C., Paranhos, L. R., & Santos-Filho, P. C. F. (2021). The influence of customization of glass fiber posts on fracture strength and failure pattern: A systematic review and meta-analysis of preclinical ex-vivo studies. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 118(September 2020). <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2021.104433>
- Silva, C. F., Martins, V. M., Melo, A. D. P., Martins, L. C., & Santos-Filho, P. C. F. (2021). The Use of Bulk-Fill Flow in the Customization of Glass Fiber Post. In *European Journal of Dentistry* (Vol. 15, Issue 1, pp. 139–144). <https://doi.org/10.1055/s-0040-1716599>
- Souza, N. C. D., Marcondes, M. L., Da Silva, D. F. F., Borges, G. A., Burnett, L. H., & Spohr, A. M. (2016). Relined fiberglass post: Effect of luting length, resin cement, and cyclic loading on the bond to weakened root dentin. *Operative Dentistry*, 41(6), e174–e182. <https://doi.org/10.2341/15-233-L>
- Teixeira, K. N., Duque, T. M., Maia, H. P., & Gonçalves, T. M. S. V. (2020). Fracture resistance and failure mode of custom-made post-and cores of polyetheretherketone and nano-ceramic composite. *Operative Dentistry*, 45(5), 505–515. <https://doi.org/10.2341/19-080-L>
- Verri, F. R., Okumura, M. H. T., Lemos, C. A. A., Almeida, D. A. de F., de Souza Batista, V. E., Cruz, R. S., Oliveira, H. F. F., & Pellizzer, E. P. (2017). Three-dimensional finite element analysis of glass fiber and cast metal posts with different alloys for thereconstruction of teeth without ferrule. *Journal of Medical Engineering and Technology*, 41(8), 644–651. <https://doi.org/10.1080/03091902.2017.1385655>