

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo
desta dissertação será
disponibilizado somente a
partir de 12/02/2022.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

ANA LUIZA BARBOSA JUREMA

**O USO DE PINO DE FIBRA EM DENTES TRATADOS
ENDODONTICAMENTE**

2020

ANA LUIZA BARBOSA JUREMA

O USO DE PINO DE FIBRA EM DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE

Tese apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de DOUTOR, pelo Programa de Pós-Graduação em ODONTOLOGIA RESTAURADORA.

Área: Dentística. Linha de pesquisa: Avaliação clínica e laboratorial de alterações da estrutura dental, de materiais e de técnicas de prevenção e tratamento em dentística.

Orientadora: Profa. Ass. Taciana Marco Ferraz Caneppele
Coorientador: Prof. Ass. Carlos Rocha Gomes Torres

São José dos Campos
2020

BANCA EXAMINADORA

Profa. Assoc. Taciana Marco Ferraz Caneppele (Orientadora)

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Prof. Assoc. Eduardo Bresciani

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Prof. Dr. João Mauricio Ferraz da Silva

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Profa. Dra. Luciana Fávaro Francisconi dos Rios

Universidade de São Paulo (USP)

Faculdade de Odontologia

Campus de São Paulo

Prof. Dr. Cleber Frigi Bissoli

Universidade Paulista (Unip)

Instituto de Ciências da Saúde

Campus de São José dos Campos

São José dos Campos, 12 de fevereiro de 2020.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, que me conduziu até aqui, que guia meus passos, me dá forças e coloca em meu caminho pessoas que sempre me ajudam a crescer e ser melhor.

A meus pais **Manoel** e **Eneida**, que desde sempre apoiaram meus planos e estiveram ao meu lado diante das conquistas e das adversidades. Me ensinam a ser humilde, me motivam a seguir nesse caminho de muito estudo e também de muito cuidado e amor ao próximo. Meu amor e gratidão a vocês para sempre!

A meus irmãos **Maria Carolina** e **Lucas José**, que também sempre permaneceram ao meu lado me apoiando. Meus amigos de sangue para a vida toda. Amo vocês!

Ao meu noivo **Tainã**, pelo total companheirismo, por ser minha alegria e meu auxílio, por me compreender, me apoiar e me incentivar em todos os momentos e por não medir esforços para me ajudar a crescer. Eu amo você!

Aos meus colegas de pós-graduação pela convivência diária, principalmente ao querido 'quarteto': **Mariane**, **Maurício** e **Rafael**, que se tornaram praticamente meus irmãos durante esses anos de pós-graduação e sempre me apoiaram tanto em questões acadêmicas, quanto pessoais. Vocês são muito especiais e quero levá-los da Unesp para a vida!

À Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - **Unesp**, pela acolhida, em todo meu período de graduação, mestrado e doutorado, pela estrutura proporcionada, professores e funcionários que contribuíram grandemente para minha formação até aqui.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (**CAPES**) pela concessão da bolsa de Doutorado, através do Processo nº 88882.434253/2019-01, no período de 01/02/2017 a 31/01/2020.

À empresa **VOCO** pela contribuição com todos os materiais utilizados na pesquisa clínica.

A todos os **pacientes** que contribuíram com a participação na pesquisa clínica.

Às **alunas de iniciação científica**, pelos trabalhos que realizamos juntas e por me permitirem aprender e ensinar ao mesmo tempo.

Aos professores de Dentística: **Alessandra, Carlos, César, Clóvis, Eduardo, Graziela, Karen, Maria Filomena e Sérgio**, funcionárias: **Fernanda, Josiana e Liliane** do departamento de Odontologia Restauradora e funcionários: **Bruno, Carolina e Sandra** da secretaria da pós-graduação pela disponibilidade, atenção e ajuda sempre que precisei.

Em especial à minha orientadora, professora **Taciana Caneppele**, pela acolhida no mundo da pós-graduação, por me ensinar, incentivar e inspirar a ser uma profissional melhor. Tenho grande admiração pelo modo objetivo, dinâmico e criativo de fazer a ciência e o ensino acontecerem. Muito obrigada por toda parceria, por todo apoio, paciência e ajuda durante todos esses anos!

"Seja qual for o grau a que chegamos, o que importa é prosseguir decididamente."

Filipenses 3,16

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	9
2 ARTIGOS	14
2.1 Artigo – Jurema ALB, Penteado MM, Tribst JPM, Caneppele TMF, Borges ALS. Efeito de pinos de fibra de vidro no comportamento biomecânico de dentes com facetas diretas / <i>Effect of glass fiber post on the biomechanical behavior of teeth with direct veneers</i> *	14
2.2 Artigo – Jurema ALB, Bresciani E, Caneppele TMF. Influência dos pinos de fibra de vidro na resistência à fratura de dentes anteriores superiores tratados endodonticamente com facetas diretas: Resultados preliminares de um estudo clínico randomizado / <i>Influence of glass fiber posts on the fracture susceptibility of endodontically treated maxillary anterior teeth with direct veneers: Preliminary results of a randomized clinical trial</i> *	29
2.3 Artigo – Jurema ALB, Santos KA, Filgueiras AT, Bresciani E, Caneppele TMF. Efeito do pino de fibra intrarradicular na resistência à fratura de dentes anteriores tratados endodonticamente e restaurados – Revisão sistemática e metanálise / <i>Effect of intraradicular fiber post on the fracture strength of endodontically treated and restored anterior teeth: A systematic review and meta-analysis</i> *	53
2.4 Artigo – Jurema ALB, Correia AMO, Bresciani E, Caneppele TMF. Influência de diferentes tratamentos químicos intrarradiculares na resistência de união de pinos de fibra em dentes tratados endodonticamente: Revisão sistemática e metanálise em rede / <i>Influence of different intraradicular dentin chemical pretreatments on fiber post bond strength in endodontically treated teeth: A systematic review and network meta-analysis</i> *	84
3 CONSIDERAÇÕES GERAIS	127
REFERÊNCIAS	136
ANEXO	143

Jurema ALB. O uso de pino de fibra em dentes tratados endodonticamente [tese]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2020.

RESUMO

Este estudo envolve um estudo *in silico*, um ensaio clínico randomizado e duas revisões sistemáticas com o objetivo de compreender a influência dos pinos de fibra (PF) na resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente e restaurados e também, avaliar o efeito de tratamentos químicos dentinários na resistência de união da cimentação do PF na dentina intrarradicular. Estudo *in silico*: seis modelos tridimensionais de incisivos centrais superiores foram projetados em um *software* de desenho e se diferenciaram de acordo com a presença ou ausência de PF de vidro e espessura das facetas diretas de resina composta (0,5, 0,7 e 1 mm). Foram transferidos para o *software* ANSYS 17.2, no qual movimentos funcionais foram simulados com carga de 100 N a 45° nas faces linguais. Os modelos com PF apresentaram melhor distribuição de tensões e menores valores de tensão máxima na região da dentina e faceta. Ensaio clínico randomizado: selecionou-se 50 pacientes com necessidade de faceta em um incisivo central ou lateral superior tratado endodonticamente. Foram divididos em dois grupos (n=25) de acordo com o uso ou não de PF de vidro. Após 6 e 12 meses do tratamento, avaliações clínicas e radiográficas em relação à presença e tipo de fratura, apontaram taxas de sucesso de 96% para o grupo sem PF e 100% para o grupo com PF, sem diferenças estatisticamente significativas. Revisão sistemática e metanálise: as bases de dados *PubMed*, *Scopus*, *Web of Science*, *LILACS*, *BBO*, *Cochrane Library* e *Embase* foram acessadas com a estratégia de busca definida de acordo com a pergunta: ‘ O uso de PF influencia na resistência à fratura de dentes anteriores tratados endodonticamente e restaurados, quando comparados com o não uso de PF? ’ Foram incluídos 32 estudos *in vitro*. Após a metanálise, pode-se concluir que o uso de PF favoreceu a resistência à fratura dos dentes, principalmente para dentes com preparo para faceta e cavidades cervicais e os PF de vidro mostraram resultados mais satisfatórios. Revisão sistemática e metanálise em rede: as bases *PubMed*, *Scopus*, *Web of Science*, *LILACS*, *BBO* e *Cochrane Library* foram acessadas com a estratégia de busca definida de acordo com a pergunta: ‘ Tratamentos químicos da dentina intrarradicular afetam a força de união de PF em dentes tratados endodonticamente? ’ Foram incluídos 61 estudos *in vitro*. Foi realizada a avaliação do risco de viés para estudos *in vitro*. Após a metanálise em rede e análise de SUCRA para cada estratégia de cimentação (adesivo autocondicionante, adesivo de condicionamento total e cimento autoadesivo), concluiu-se que os tratamentos químicos da dentina intrarradicular que melhoram a força de união da cimentação de PF são o acetato de etila para adesivos autocondicionantes, NaOCl em baixa concentração para adesivos de condicionamento total e extrato de semente de uva para cimentos autoadesivos.

Palavras-chave: Técnica para retentor intrarradicular. Facetas dentárias. Resistência à fratura. Ensaio clínico controlado randomizado. Revisão sistemática.

Jurema ALB. Glass fiber post use in endodontically treated teeth [doctorate thesis]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2020.

ABSTRACT

This study involves an *in silico* study, a randomized clinical trial, and two systematic reviews to understand the influence of fiber posts (FP) on fracture strength of endodontically treated and restored teeth and also to evaluate the effect of dentin chemical treatments on bond strength of FP cementation in intraradicular dentin. *In silico* study: six three-dimensional models of maxillary central incisors were designed in a CAD software and differed according to the presence or absence of glass FP and thickness of composite resin direct veneer (0.5, 0.7 and 1 mm). They were transferred to the ANSYS 17.2 software, in which functional movements were simulated with a load of 100N at 45° on the lingual surfaces. The models with glass FP showed better stress distribution and lower maximum stress values in the dentin and veneer region. Randomized clinical trial: 50 patients who needed veneer treatment of an endodontically treated central or lateral maxillary incisor were selected. They were divided into two groups (n=25) according to the use or not of glass FP. Direct composite resin veneers were performed for two groups. In the FP group, they were cemented with self-adhesive resin cement. Descriptive data of the population and restored teeth were collected. After 6 and 12 months of treatment, clinical and radiographic evaluations regarding the presence and type of fracture indicated success rates of 96% for the group without FP and 100% for the group with FP, with no statistically significant differences. Systematic review and meta-analysis: PubMed, Scopus, Web of Science, LILACS, BBO, Cochrane Library and Embase databases were accessed with the search strategy defined according to the question: "Does the use of FP influence on fracture strength of endodontically treated and restored anterior teeth when compared to non-use of fiber posts?" Thirty-two *in vitro* studies were included. Bias risk assessment was based on existing systematic reviews of *in vitro* studies. After the meta-analysis, it can be concluded that the use of FP favored the fracture resistance of teeth, especially for teeth with veneer preparation and cervical cavities and the glass FP showed more satisfactory results. Systematic review and network meta-analysis: PubMed, Scopus, Web of Science, LILACS, BBO and Cochrane Library databases were accessed with the search strategy defined according to the question: 'Do intraradicular dentin chemical pretreatments affect the bond strength of fiber posts for endodontically treated teeth?' Sixty-one *in vitro* studies were included. Bias risk assessment for *in vitro* studies was performed. After network meta-analysis and SUCRA analysis for each cementation strategy (self-etching adhesive, total etching adhesive and self-adhesive cement), it was concluded that the intraradicular dentin chemical treatments that improve the bond strength of FP cementation are ethyl acetate for self-etching adhesive, low concentration NaOCl for total etching adhesives and grape seed extract for self-adhesive cements.

Keywords: Post and core technique. Dental veneers. Fracture strength. Randomized controlled trial. Systematic review.

1 INTRODUÇÃO

O restabelecimento da estética e da função dental envolve procedimentos muito procurados pelos pacientes que apresentam alterações de cor, formato, posicionamento, perda de estrutura dental, lesões cariosas extensas, fraturas dentais ou restaurações deficientes (Korkut et al., 2013). A maioria dos procedimentos restauradores promove a remoção de tecido dentário, até mesmo alguns mais conservadores. O preparo restaurador altera o comportamento biomecânico dos dentes e quanto maior a remoção de estrutura dental, mais fragilizado o dente se torna e menor é a sua resistência à fratura (Akoğlu, Gemalmaz, 2011; Layton, Clarke, 2013).

Muitos dos dentes que necessitam de procedimentos restauradores também possuem tratamento endodôntico. Os dentes tratados endodonticamente possuem algumas particularidades quando comparados aos dentes vitais. São desidratados por não possuírem quantidade semelhante de matéria orgânica dos dentes vitais, como por exemplo, o tecido pulpar e todas as suas estruturas (vascularização e inervação) e o tecido dentinário contendo fluidos e prolongamentos dos odontoblastos (Helfer et al., 1972). A desidratação e outras alterações em sua estrutura também podem ocorrer devido ao contato com substâncias utilizadas para irrigação do canal radicular durante o tratamento endodôntico (Barbosa et al., 1994; Mountouris et al., 2004; Sakae et al., 1988; Tsuda et al., 1996). Além disso, são considerados menos resistentes mecanicamente (Corsentino et al., 2018; Huang et al., 1992; Reeh et al., 1989; Santos Pantaleón et al., 2018). A abertura coronária e o preparo biomecânico dos condutos radiculares para posterior obturação endodôntica causam uma perda de estrutura dentária (Dal Piva et al., 2017). Quando analisados sob aplicações de cargas, dentes saudáveis apresentam propriedades mecânicas favoráveis quando comparados com dentes tratados endodonticamente (Ausiello et al., 2011).

O prognóstico de dentes tratados endodonticamente e restaurados depende de uma série de fatores como as condições da estrutura remanescente (Juloski et al., 2012; Naumann et al., 2018; Ng et al., 2006;

Sarkis-Onofre et al., 2014; Skupien et al., 2016), presença de restaurações (Gresnigt et al., 2012), características das guias anteriores (Kuljic, 2017), histórico de clareamento (Wei et al., 2016), histórico de trauma e hábitos parafuncionais (Signore et al., 2009). Diante dessas condições apresentadas, alguns autores têm sugerido o uso de pinos de fibra para melhorar sua resistência à fratura desses dentes (Salameh et al., 2007; Singh, Thareja, 2014)

Entre os pinos de fibra, existem o de carbono, quartzo e de vidro. O pino de fibra de carbono possui o valor do módulo de elasticidade mais próximo ao da dentina, porém apresenta limitação estética em relação à cor, é mais claro que os pinos metálicos, mas apresenta cor acinzentada que não proporciona um resultado estético ideal para dentes anteriores. Para melhorias estéticas nos sistemas de pinos intrarradiculares, os pinos de fibra de vidro e de quartzo foram introduzidos. Com características mecânicas similares às da dentina, os pinos de fibra de vidro e de quartzo tem boa resistência adesiva por conta da utilização dos sistemas de cimentação adesivos, o que confere longevidade de retenção (Al Moaleem, 2013).

Os pinos de fibra de vidro podem ser capazes de melhorar a resistência flexural dos dentes fragilizados. Os mesmos possuem módulo de elasticidade similar ao da dentina e quando submetidos a aplicações de carga, absorvem e distribuem melhor as tensões ao longo da estrutura dental, diminuindo a probabilidade de fratura (Ramírez-Sebastià et al., 2014). E mesmo diante de episódios de fratura em dentes que possuem pino de fibra de vidro, as falhas podem não ser catastróficas e há maior facilidade de reparo (Salameh et al., 2007; Singh, Thareja, 2014).

A decisão em utilizar o pino de fibra de vidro intrarradicular depende da quantidade de remanescente dental. Geralmente, quanto menor a quantidade de dentina remanescente há maior necessidade da obtenção de um suporte adicional que pode ser adquirido pelo uso do pino de fibra de vidro (Chieruzzi et al., 2017). A indicação da utilização do pino de fibra como retentor de materiais restauradores é bem consolidada da literatura, apesar disso, não há um consenso sobre o uso do pino de fibra como reforço de dentes mais fragilizados.

Em relação ao comportamento biomecânico dos pinos em dentes tratados endodonticamente, existem estudos que por meio da análise de elementos finitos avaliaram a distribuição de tensões em dentes com diferentes preparos coronários (Bergoli et al., 2014; Rajambigai et al., 2016; Santos-Filho et al., 2014; Zarone et al., 2005) em dentes tratados endodonticamente em que se utilizaram pinos de fibra (Ausiello et al., 2011; Furuya et al., 2014) em dentes com diferentes formatos e tipos de pinos de fibra (Silva et al., 2009). Entretanto, são escassas as informações sobre a influência do pino de fibra de vidro na distribuição de tensões em dentes com restaurações que não necessitam do pino como um retentor intrarradicular, como por exemplo as facetas.

A análise de elementos finitos é um teste não-destrutivo capaz de analisar em computador estruturas por meio de modelos tridimensionais numéricos (Soares et al., 2012; Versluis et al., 2004). É uma ferramenta que permite avaliar algumas situações que não são possíveis observar em testes mecânicos laboratoriais, como por exemplo, o comportamento biomecânico de dentes submetidos à determinada carga e a distribuição das tensões na estrutura dental e em materiais restauradores (Bergoli et al., 2014; Zarone et al., 2005). Entretanto, a análise de elementos finitos não apresenta dados de falhas ou fraturas, apenas indica quais as áreas dos dentes são mais suscetíveis.

Embora existam estudos laboratoriais que avaliam o uso de pinos como um reforço da estrutura dental fragilizada (Coelho-de-Souza et al., 2015; Mosharraf, Haerian, 2011; Rajambigai et al., 2016; Skupien et al., 2015), as informações desses estudos são insuficientes e não existem muitas informações obtidas por meio de estudos clínicos (Bolla et al., 2016). Diante das hipóteses geradas e da lacuna presente na literatura, surge a proposta de realizar um estudo clínico randomizado para abordar essa questão.

Com a finalidade de responder de forma mais abrangente tais questionamentos, também se fez necessário o delineamento de uma revisão sistemática e metanálise com a finalidade de avaliar a influência de pinos de fibras de diferentes tipos na resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente e que possuem diferentes tipos de remanescentes. As revisões sistemáticas e metanálises permitem a comparação direta de dados

entre estudos que apresentam similaridades em relação ao tipo de amostra e intervenções (Dias et al., 2010). Além disso, a presente revisão sistemática engloba informações atualizadas presentes na literatura que permite o melhor entendimento de questões divergentes.

Além das questões que envolvem as propriedades e comportamentos biomecânicos dos pinos de fibra e dos dentes que os recebem, outro assunto acerca da utilização dos mesmos no meio clínico e científico é quanto ao protocolo de cimentação adesiva. Agentes cimentantes com diferentes estratégias adesivas têm sido desenvolvidos para cimentação adesiva de pinos de fibra na dentina intrarradicular (Skupien et al., 2015). A integridade da interface resina-dentina tem relação direta com a força de união de pinos de fibra e com a longevidade da cimentação adesiva (Goracci, Ferrari, 2011). Alguns fatores como a propriedade hidrolítica da água, ação de enzimas endógenas proteolíticas na dentina, presença da *smear layer* com remanescente de cimento endodôntico, material obturador, microrganismos e dentina infectada podem promover a degradação da interface resina-dentina (Akman et al., 2016; Alandia-Román et al., 2017; Mayhew et al., 2000; Serafino et al., 2004; Tjäderhane et al., 2013).

Considerando tais problemas, é importante obter meios para melhorar a retenção dos pinos nos condutos radiculares e assim, aumentar a longevidade e resistência das restaurações nos dentes que o possuem. Alternativas para isso têm sido estudadas e entre elas, destacam-se os diferentes tratamentos químicos da dentina intrarradicular para efetiva desobstrução dos canalículos dentinários, limpeza do substrato dental que receberá o cimento e melhoria da superfície da dentina intrarradicular com a finalidade de aumentar a resistência de união entre cimentos e substrato dental (Kirmali et al., 2017; Toman et al., 2014; Vangala et al., 2016; Wang et al., 2013; Zare Jahromi et al., 2017).

Entre as substâncias químicas utilizadas como tratamentos da dentina intrarradicular, temos como alguns exemplos o etanol, clorexidina, hipoclorito de sódio, EDTA, ácido fosfórico e extrato de semente de uva (Cecchin et al., 2014; Demiryurek et al., 2009; Faria-e-Silva et al., 2014; Furuse et al., 2014; Khoroushi et al., 2016; Lima et al., 2015; Santana et al., 2015). Apesar de

existirem numerosos estudos sobre os diferentes tratamentos químicos para a dentina, não existem informações conclusivas sobre qual deles é o mais adequado para melhorar as propriedades da dentina intrarradicular e aumentar a força de união na cimentação adesiva de pinos de fibra. Portanto, um estudo de revisão sistemática e metanálise em rede foi realizado com a finalidade de comparar o efeito de diferentes tratamentos químicos da dentina intrarradicular na força de união de diferentes estratégias de cimentação.

Desta maneira, a realização dos quatro estudos teve como objetivos compreender o desempenho clínico e o comportamento biomecânico do uso de pinos de fibra de vidro em dentes com laminados, avaliar a influência do uso de pinos de fibra na resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente com algum tipo de restauração e analisar o efeito de tratamentos químicos da dentina intrarradicular na força de união da cimentação adesiva de pinos de fibra.

REFERÊNCIAS*

- Abduljawad M, Samran A, Kadour J, Al-Afandi M, Ghazal M, Kern M. Effect of fiber posts on the fracture resistance of endodontically treated anterior teeth with cervical cavities: An in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2016;116(1):80–4. doi: 10.1016/j.prosdent.2015.12.011.
- Abduljawad M, Samran A, Kadour J, Karzoun W, Kern M. Effect of fiber posts on the fracture resistance of maxillary central incisors with Class III restorations: An in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2017;118(1):55–60. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.09.013.
- Akman M, Eldeniz AU, Ince S, Guneser MB. Push-out bond strength of a new post system after various post space treatments. *Dent Mater J*. 2016;35(6):876–80. doi: 10.4012/dmj.2015-372. PMID: 27904087.
- Akoğlu B, Gemalmaz D. Fracture resistance of ceramic veneers with different preparation designs. *J Prosthodont*. 2011;20(5):380–4. doi: 10.1111/j.1532-849X.2011.00728.x.
- Aktemur Turker S, Uzunoglu E, Yilmaz Z. Effects of dentin moisture on the push-out bond strength of a fiber post luted with different self-adhesive resin cements. *Restor Dent Endod*. 2013;38(4):234–40. doi: 10.5395/rde.2013.38.4.234. PMID: 24303359.
- Alandia-Román CC, De Freitas Vincenti SA, Silami FDJ, Silveira RE, Da Col Dos Santos Pinto G, De Carvalho Panzeri Pires-De-Souza F. The effect of proanthocyanidins and chlorhexidine on the bond strength of glass fiber posts to root dentin. *Gen Dent*. 2017;65(2):23–7.
- Al Hashim NS, Al-Moaleem MM, Al-Attas HA. Tooth Colored Post System: Review of Literature. *Int J Contemp Dent*. 2013; 4 (1):50-56.
- Alkhudhairy FI, Bin-Shuwaish MS. The effect of sodium hypochlorite and resin cement systems on push-out bond strength of cemented fiber posts. *Pak J Med Sci*. 2016;32(4):905–10. doi: 10.12669/pjms.324.10235. PMID: 27648037.
- Ausiello P, Franciosa P, Martorelli M, Watts DC. Mechanical behavior of post-restored upper canine teeth: a 3D FE analysis. *Dent Mater*. 2011;27(12):1285–94. doi: 10.1016/j.dental.2011.09.009.
- Barbosa S V, Safavi KE, Spångberg SW. Influence of sodium hypochlorite on the permeability and structure of cervical human dentine. *Int Endod J*. 1994;27(6):309–12. doi: 10.1111/j.1365-2591.1994.tb00274.x.
- Bergoli CD, Meira JBC, Valandro LF, Bottino MA. Survival rate, load to fracture, and finite element analysis of incisors and canines restored with ceramic veneers having varied preparation design. *Oper Dent*. 2014;39(5):530–40. doi: 10.2341/13-179.
- Bolla M, Muller-Bolla M, Borg C, Lupi-Pegurier L, Laplanche O, Leforestier E. WITHDRAWN: Root canal posts for the restoration of root filled teeth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;11(11):CD004623–CD004623. doi: 10.1002/14651858.CD004623.pub3.

* Baseado em: International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical journals: Sample References [Internet]. Bethesda: US NLM; c2003 [cited 2019 Jan 2019]. U.S. National Library of Medicine: [about 6 p.]. Available from: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Carvalho CA, Cantoro A, Mazzone A, Goracci C, Breschi L, Ferrari M. Effect of ethanol application on post-luting to intraradicular dentine. *Int Endod J*. 2009;42(2):129–35. doi: 10.1111/j.1365-2591.2008.01491.x. PMID: 19134041.

Cecchin D, Giacomini M, Farina AP, Bhering CL, Mesquita MF, Ferraz CC. Effect of chlorhexidine and ethanol on push-out bond strength of fiber posts under cyclic loading. *J Adhes Dent*. 2014;16(1):87–92. doi: 10.3290/j.jad.a30556. PMID: 24027772.

Cecchin D, Pin LC, Farina AP, Souza M, Vidal Cde M, Bello YD, et al. Bond Strength between Fiber Posts and Root Dentin Treated with Natural Cross-linkers. *J Endod*. 2015;41(10):1667–71. doi: 10.1016/j.joen.2015.05.022. PMID: 26259647.

Chieruzzi M, Pagano S, Cianetti S, Lombardo G, Kenny JM, Torre L. Effect of fibre posts, bone losses and fibre content on the biomechanical behaviour of endodontically treated teeth: 3D-finite element analysis. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2017;74:334–46. doi: 10.1016/j.msec.2016.12.022.

Coelho-de-Souza FH, Gonçalves DS, Sales MP, Erhardt MCG, Corrêa MB, Opdam NJM, et al. Direct anterior composite veneers in vital and non-vital teeth: a retrospective clinical evaluation. *J Dent*. 2015;43(11):1330–6. doi: 10.1016/j.jdent.2015.08.011.

Corsentino G, Pedullà E, Castelli L, Liguori M, Spicciarelli V, Martignoni M, et al. Influence of Access Cavity Preparation and Remaining Tooth Substance on Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth. *J Endod*. 2018;44(9):1416–21. doi: 10.1016/j.joen.2018.05.012.

D'Arcangelo C, De Angelis F, Vadini M, D'Amaro M, Caputi S. Fracture resistance and deflection of pulpless anterior teeth restored with composite or porcelain veneers. *J Endod*. 2010;36(1):153–6. doi: 10.1016/j.joen.2009.09.036.

D'Arcangelo C, Cinelli M, De Angelis F, D'Amaro M. The effect of resin cement film thickness on the pullout strength of a fiber-reinforced post system. *J Prosthet Dent*. 2007;98(3):193–8. doi: 10.1016/s0022-3913(07)60055-9. PMID: 17854620.

Dal Piva AM de O, Tribst JPM, Souza RO de AE, Borges ALS. Influence of Alveolar Bone Loss and Cement Layer Thickness on the Biomechanical Behavior of Endodontically Treated Maxillary Incisors: A 3-dimensional Finite Element Analysis. *J Endod*. 2017;43(5):791–5. doi: 10.1016/j.joen.2016.11.020.

Demiryurek EO, Kulunk S, Sarac D, Yuksel G, Bulucu B. Effect of different surface treatments on the push-out bond strength of fiber post to root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009;108(2):e74-80. doi: 10.1016/j.tripleo.2009.03.047. PMID: 19615650.

Dias S, Welton NJ, Caldwell DM, Ades AE. Checking consistency in mixed treatment comparison meta-analysis. *Stat Med*. 2010;29(7–8):932–44. doi: 10.1002/sim.3767. PMID: 20213715.

Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence Int.* 2008;39(2):117–29. PMID: 18560650.

Faria-e-Silva AL, Menezes Mde S, Silva FP, Reis GR, Moraes RR. Intra-radicular dentin treatments and retention of fiber posts with self-adhesive resin cements. *Braz Oral Res.* 2013;27(1):14–9. PMID: 23306622.

Faria-e-Silva AL, Peixoto AC, Borges MG, Menezes MD, de Moraes RR. Immediate and delayed photoactivation of self-adhesive resin cements and retention of glass-fiber posts. *Braz Oral Res.* 2014;28(2):109–14.

Furuse AY, Cunha LF, Baratto SP, Leonardi DP, Haragushiku GA, Gonzaga CC. Bond strength of fiber-reinforced posts to deproteinized root canal dentin. *J Contemp Dent Pr.* 2014;15(5):581–6. PMID: 25707830.

Furuya Y, Huang S-H, Takeda Y, Fok A, Hayashi M. Fracture strength and stress distributions of pulpless premolars restored with fiber posts. *Dent Mater J.* 2014;33(6):852–8. doi: 10.4012/dmj.2014-113.

Gajjela RS, Satish RK, Sajjan GS, Varma KM, Rambabu T, Vijaya Lakshmi BH. Comparative evaluation of chlorhexidine, grape seed extract, riboflavin/chitosan modification on microtensile bond strength of composite resin to dentin after polymerase chain reaction thermocycling: An in vitro study. *J Conserv Dent.* 2017;20(2):120–4. doi: 10.4103/0972-0707.212241. PMID: 28855760.

Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. *Aust Dent J.* 2011;56 Suppl 1:77–83. doi: 10.1111/j.1834-7819.2010.01298.x.

Gresnigt MMM, Kalk W, Ozcan M. Randomized controlled split-mouth clinical trial of direct laminate veneers with two micro-hybrid resin composites. *J Dent.* 2012;40(9):766–75. doi: 10.1016/j.jdent.2012.05.010.

Helfer AR, Melnick S, Schilder H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1972;34(4):661–70. doi: 10.1016/0030-4220(72)90351-9.

Huang TJ, Schilder H, Nathanson D. Effects of moisture content and endodontic treatment on some mechanical properties of human dentin. *J Endod.* 1992;18(5):209–15. doi: 10.1016/S0099-2399(06)81262-8.

Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: a literature review. *J Endod.* 2012;38(1):11–9. doi: 10.1016/j.joen.2011.09.024.

Khoroushi M, Sheikhi M, Khalilian-Gourtani A, Soleimani B. Effect of root canal rinsing protocol on dentin bond strength of two resin cements using three different method of test. *J Clin Exp Dent.* 2016;8(3):e246-54. doi: 10.4317/jced.52674. PMID: 27398173.

Kirmali O, Ustun O, Kapdan A, Kustarci A. Evaluation of Various Pretreatments to Fiber Post on the Push-out Bond Strength of Root Canal Dentin. *J Endod.* 2017;43(7):1180–5. doi: 10.1016/j.joen.2017.03.006. PMID: 28527844.

Korkut B, Yanıkoğlu F, Günday M. Direct composite laminate veneers: three case reports. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2013;7(2):105–11. doi: 10.5681/joddd.2013.019.

Kuljic B. Challenges in Treating Edge-to-Edge Incisal Position for Esthetics. *Compend Contin Educ Dent*. 2017;38(3):172–8.

Layton DM, Clarke M. A systematic review and meta-analysis of the survival of non-feldspathic porcelain veneers over 5 and 10 years. *Int J Prosthodont*. 2013;26(2):111–24. doi: 10.11607/ijp.3202.

Lima JF, Lima AF, Humel MM, Paulillo LA, Marchi GM, Ferraz CC. Influence of irrigation protocols on the bond strength of fiber posts cemented with a self-adhesive luting agent 24 hours after endodontic treatment. *Gen Dent*. 2015;63(4):22–6. PMID: 26147163.

Magne P, Lazari PC, Carvalho MA, Johnson T, Del Bel Cury AA. Ferrule-Effect Dominates Over Use of a Fiber Post When Restoring Endodontically Treated Incisors: An In Vitro Study. *Oper Dent*. 2017;42(4):396–406. doi: 10.2341/16-243-L.

Maran BM, Ziegelmann PK, Burey A, de Paris Matos T, Loguercio AD, Reis A. Different light-activation systems associated with dental bleaching: a systematic review and a network meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2019;23(4):1499–512. doi: 10.1007/s00784-019-02835-x. PMID: 30767069.

Mayhew JT, Windchy AM, Goldsmith LJ, Gettleman L. Effect of root canal sealers and irrigation agents on retention of preformed posts luted with a resin cement. *J Endod*. 2000;26(6):341–4. doi: 10.1097/00004770-200006000-00008. PMID: 11199751.

Moher D, Shamseer L, Clarke M, Gherzi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev*. 2015;4(1):1. doi: 10.1186/2046-4053-4-1.

Mosharraf R, Haerian A. Push-out bond strength of a fiber post system with two resin cements. *Dent Res J (Isfahan)*. 2011;8(Suppl 1):S88–93.

Mountouris G, Silikas N, Eliades G. Effect of sodium hypochlorite treatment on the molecular composition and morphology of human coronal dentin. *J Adhes Dent*. 2004;6(3):175–82.

Naumann M, Schmitter M, Frankenberger R, Krastl G. “Ferrule Comes First. Post Is Second!” Fake News and Alternative Facts? A Systematic Review. *J Endod*. 2018;44(2):212–9. doi: 10.1016/j.joen.2017.09.020.

Neelakantan P, Mohanraj R, Chua E, Belli S. Impact of conditioning regimens and time on adhesion of a fiber post to root dentin using two resin cements. *J Adhes Sci Technol*. 2015;29(4):337–46.

Ng CCH, Dumbrigue HB, Al-Bayat MI, Griggs JA, Wakefield CW. Influence of remaining coronal tooth structure location on the fracture resistance of restored endodontically treated anterior teeth. *J Prosthet Dent*. 2006;95(4):290–6. doi: 10.1016/j.prosdent.2006.02.026.

Rajambigai A, Kumar A, Sabarinathan, Raja R. Comparison of Stress Distribution in a Maxillary Central Incisor Restored with Two Prefabricated Post Systems with and without Ferrule Using Finite Element Method. *J Clin Diagn Res.* 2016;10(9):ZC52–5. doi: 10.7860/JCDR/2016/19443.8492.

Ramírez-Sebastià A, Bortolotto T, Cattani-Lorente M, Giner L, Roig M, Krejci I. Adhesive restoration of anterior endodontically treated teeth: influence of post length on fracture strength. *Clin Oral Investig.* 2014;18(2):545–54. doi: 10.1007/s00784-013-0978-3.

Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod.* 1989;15(11):512–6. doi: 10.1016/S0099-2399(89)80191-8.

Rezende EC, Gomes GM, Szesz AL, Bueno CED, Reis A, Loguercio AD. Effects of Dentin Moisture on Cementation of Fiber Posts to Root Canals. *J Adhes Dent.* 2016;18(1):29–34.

Sakae T, Mishima H, Kozawa Y. Changes in bovine dentin mineral with sodium hypochlorite treatment. *J Dent Res.* 1988;67(9):1229–34. doi: 10.1177/00220345880670091601.

Salameh Z, Sorrentino R, Ounsi HF, Goracci C, Tashkandi E, Tay FR, et al. Effect of different all-ceramic crown system on fracture resistance and failure pattern of endodontically treated maxillary premolars restored with and without glass fiber posts. *J Endod.* 2007;33(7):848–51. doi: 10.1016/j.joen.2007.01.017.

Santana FR, Soares CJ, Silva JA, Alencar AH, Renovato SR, Lopes LG, et al. Effect of Instrumentation Techniques, Irrigant Solutions and Artificial accelerated Aging on Fiberglass Post Bond Strength to Intraradicular Dentin. *J Contemp Dent Pr.* 2015;16(7):523–30. PMID: 26329405.

Santos-Filho PCF, Veríssimo C, Soares PV, Saltarello RC, Soares CJ, Marcondes Martins LR. Influence of ferrule, post system, and length on biomechanical behavior of endodontically treated anterior teeth. *J Endod.* 2014;40(1):119–23. doi: 10.1016/j.joen.2013.09.034.

Santos Pantaleón D, Morrow BR, Cagna DR, Pameijer CH, Garcia-Godoy F. Influence of remaining coronal tooth structure on fracture resistance and failure mode of restored endodontically treated maxillary incisors. *J Prosthet Dent.* 2018;119(3):390–6. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.05.007.

Sarkis-Onofre R, Jacinto R de C, Boscato N, Cenci MS, Pereira-Cenci T. Cast metal vs. glass fibre posts: a randomized controlled trial with up to 3 years of follow up. *J Dent.* 2014;42(5):582–7. doi: 10.1016/j.jdent.2014.02.003.

Sekine L, Morais VD, Lima KM, Onsten TGH, Ziegelmann PK, Ribeiro RA. Conventional and high-dose daunorubicin and idarubicin in acute myeloid leukaemia remission induction treatment: a mixed treatment comparison meta-analysis of 7258 patients. *Hematol Oncol.* 2015;33(4):212–9. doi: 10.1002/hon.2173. PMID: 25363800.

Serafino C, Gallina G, Cumbo E, Ferrari M. Surface debris of canal walls after post space preparation in endodontically treated teeth: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2004;97(3):381–7. doi: 10.1016/s1079210403006061. PMID: 15024364.

Sharafeddin F, Farshad F. The Effect of Aloe Vera, Pomegranate Peel, Grape Seed Extract, Green Tea, and Sodium Ascorbate as Antioxidants on the Shear Bond Strength of Composite Resin to Home-bleached Enamel. *J Dent*. 2015;16(4):296–301. PMID: 26636116.

Signore A, Benedicenti S, Kaitsas V, Barone M, Angiero F, Ravera G. Long-term survival of endodontically treated, maxillary anterior teeth restored with either tapered or parallel-sided glass-fiber posts and full-ceramic crown coverage. *J Dent*. 2009;37(2):115–21. doi: 10.1016/j.jdent.2008.10.007.

Silva NR, Castro CG, Santos-Filho PCF, Silva GR, Campos RE, Soares PV, et al. Influence of different post design and composition on stress distribution in maxillary central incisor: Finite element analysis. *Indian J Dent Res*. 2009;20(2):153–8. doi: 10.4103/0970-9290.52888.

Singh S, Thareja P. Fracture resistance of endodontically treated maxillary central incisors with varying ferrule heights and configurations: In vitro study. *J Conserv Dent*. 2014;17(2):115–8. doi: 10.4103/0972-0707.128038.

Skupien JA, Luz MS, Pereira-Cenci T. Ferrule Effect: A Meta-analysis. *JDR Clin Transl Res*. 2016;1(1):31–9. doi: 10.1177/2380084416636606.

Skupien JA, Sarkis-Onofre R, Cenci MS, Moraes RR de, Pereira-Cenci T. A systematic review of factors associated with the retention of glass fiber posts. *Braz Oral Res*. 2015;29:S1806-83242015000100400. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0074.

Soares C, Versluis A, Valdivia A, Bicalho A, Veríssimo C, de Castro Ferreira Barreto B, et al. Finite element Analysis in Dentistry: Improving the quality of oral health care 2012. doi: 10.5772/37353.

Tjäderhane L, Nascimento FD, Breschi L, Mazzoni A, Tersariol ILS, Geraldini S, et al. Strategies to prevent hydrolytic degradation of the hybrid layer-A review. *Dent Mater*. 2013;29(10):999–1011. doi: 10.1016/j.dental.2013.07.016. PMID: 23953737.

Toman M, Toksavul S, Tamac E, Sarikanat M, Karagozoglu I. Effect of chlorhexidine on bond strength between glass-fiber post and root canal dentine after six month of water storage. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2014;22(1):29–34. PMID: 24922997.

Tsuda H, Ruben J, Arends J. Raman spectra of human dentin mineral. *Eur J Oral Sci*. 1996;104(2 (Pt 1)):123–31. doi: 10.1111/j.1600-0722.1996.tb00056.x.

Valdivia ADCM, Raposo LHA, Simamoto-Júnior PC, Novais VR, Soares CJ. The effect of fiber post presence and restorative technique on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary incisors: an in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2012;108(3):147–57. doi: 10.1016/S0022-3913(12)60138-3.

Vangala A, Hegde V, Sathe S, Dixit M, Jain P. Effect of irrigating solutions used for postspace treatment on the push-out bond strength of glass fiber posts. *J Conserv Dent*. 2016;19(1):82–6. doi: 10.4103/0972-0707.173206. PMID: 26957800.

Versluis A, Tantbirojn D, Pintado MR, DeLong R, Douglas WH. Residual shrinkage stress distributions in molars after composite restoration. *Dent Mater*. 2004;20(6):554–64. doi: 10.1016/j.dental.2003.05.007.

Victorino K, Kuga M, Duarte M, Cavenago B, Só M, Pereira J. The effects of chlorhexidine and ethanol on push-out bond strength of fiber posts. *J Conserv Dent*. 2016;19(1):96–100. doi: 10.4103/0972-0707.173210.

Wang L, Pinto TA, Silva LM, Araujo DF, Martins LM, Hannas AR, et al. Effect of 2% chlorhexidine digluconate on bond strength of a glass-fibre post to root dentine. *Int Endod J*. 2013;46(9):847–54. doi: 10.1111/iej.12070. PMID: 23441932.

Wei J, Wang Y, Li Q. Spectroradiometric and Chemical Analysis of Severely Discolored Endodontically Treated Teeth. *Oper Dent*. 2016;41(4):370–8. doi: 10.2341/15-243-C.

Zare Jahromi M, Barekatain M, Ravanbod S, Ranjbarian P, Kousehlar S. Comparison of Endodontic Medicaments on Bond Strength of Fiber Post to Root Dentin Using Resin Cement. *J Dent*. 2017;18(1):56–60. PMID: 28293665.

Zarone F, Apicella D, Sorrentino R, Ferro V, Aversa R, Apicella A. Influence of tooth preparation design on the stress distribution in maxillary central incisors restored by means of alumina porcelain veneers: a 3D-finite element analysis. *Dent Mater*. 2005;21(12):1178–88. doi: 10.1016/j.dental.2005.02.014.

Zhi-Yue L, Yu-Xing Z. Effects of post-core design and ferrule on fracture resistance of endodontically treated maxillary central incisors. *J Prosthet Dent*. 2003;89(4):368–73. doi: 10.1067/mpr.2003.73.