

Aspectos relevantes para el éxito en la cementación de los pernos fibra de vidrio

Relevant aspects for successful cementation of fiberglass posts

A.C. Zavanelli*, R.M. Falcón-Antenucci**, O.M. dos Santos Neto***,
R. A. Zavanelli****, J. V. Q. Mazaro*****

RESUMEN

La longevidad del tratamiento restaurador indirecto en dientes con tratamiento endodóntico depende de varios factores. Siendo un factor muy importante, la cementación del retenedor intrarradicular. El objetivo de este artículo fue realizar una revisión de literatura sobre los aspectos relevantes para el éxito clínico en la cementación adhesiva de los pernos prefabricados. Se abordaron los siguientes temas: material de los pernos prefabricados, tratamientos de superficie, soluciones de irrigación utilizadas para la limpieza del conducto radicular y sistemas adhesivos. Se realizó una búsqueda bibliográfica de los últimos 5 años, en portugués e inglés, utilizando las bases de datos: Pub Med y BIREME. Del total de artículos obtenidos se seleccionaron los artículos con vinculación directa al tema, resultando en 40 publicaciones científicas. Se concluyó que la aplicación de silano y la silanización térmica aumenta la fuerza de unión entre el perno de fibra y el agente cementante. El hipoclorito de sodio al 2.5% no interfirió en la fuerza de unión de los pernos de fibra cuando se usa la técnica de ácido total junto con cemento resinoso de polimerización dual. Los adhesivos autograbantes se han mostrado prometedores, especialmente cuando se combinan con cementos autopolimerizables.

PALABRAS CLAVE: técnica de perno muñón; cementación; adhesivos.

ABSTRACT

The longevity of indirect restorative treatment in teeth with endodontic treatment depends on several factors. A very important factor is the cementation of the intraradicular retainer. The aim of this study was the relevant aspects for clinical success in the adhesive cementation of fiber posts. The following topics were developed: fiber post material, surface treatments, irrigation solutions used for root canal cleaning, and adhesive systems. A bibliographic search of the last 5 years was carried out, in Portuguese and English, using the databases: PubMed and Bireme. From the total of articles obtained, articles with direct link to the topic were selected, resulting in 40 scientific publications. It was concluded that: the application of silane and thermal silanization increases the bond strength between the fiber bolt and the cementing agent. The 2.5% sodium hypochlorite did not interfere with the bond strength of the fiber bolts when the total acid technique is used in conjunction with dual-set resinous cement. Self-etching adhesives have shown promise, especially when combined with self-curing cements.

KEY WORDS: post and core technique; cementation; dental bonding.

- * Profesora Asistente Doctora, Departamento de Materiales Odontológicos y Prótesis (Facultad de Odontología de Araçatuba de la Universidad Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”) Araçatuba, Brasil.
- ** Profesora Doctora, Departamento de Rehabilitación Oral (Facultad de Odontología de la Universidad Privada San Juan Bautista) Lima, Perú.
- *** Magister y Doctor en Odontología (Rehabilitación Oral) - Universidad de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo.
- **** Profesor Titular del Departamento de Rehabilitación Oral (Facultad de Odontología, Universiada Federal de Goiás) Goiania, Brasil
- ***** Profesor Asistente Doctor, Departamento de Materiales Odontológicos y Prótesis (Facultad de Odontología de Araçatuba de la Universidad Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”) Araçatuba, Brasil.

Fecha de recepción: 12 de septiembre de 2020.
Fecha de aceptación: 10 de diciembre de 2020.

A.C. Zavanelli, R.M. Falcón-Antenucci, O.M. dos Santos Neto, R. Alexandre Zavanelli, J. V. Quinelli Mazaró. *Aspectos relevantes para el éxito en la cementación de los pernos fibra de vidrio*. 2022; 38 (3): 109-116.

INTRODUCCIÓN

Ante la pérdida significativa de la parte coronaria de un elemento dental, provocada por un tratamiento endodóntico o por otros factores, es frecuentemente necesaria la reconstrucción coronaria asociada con retenedores intrarradiculares⁽¹⁾. Se han propuesto diferentes técnicas y materiales para este tipo de reconstrucción, variando su composición, resistencia mecánica y fuerza adhesiva.^(2,3,4)

Los retenedores intrarradiculares están disponibles en dos grandes grupos: núcleos fundidos y pernos prefabricados. Cada grupo tiene indicaciones, ventajas, desventajas y procedimientos técnicos específicos.^(2, 4, 5, 6) Los núcleos fundidos, antiguamente eran indicados ante la ausencia de remanente coronario o férula menor a 2mm, actualmente tienen la indicación de ser personalizados para cada diente, es decir, es un retenedor que se presenta como la copia del conducto que se va a restaurar.⁽³⁾ Sin embargo, las aleaciones metálicas o las cerámicas utilizadas para la confección de estos retenedores tienen un módulo de elasticidad superior al de la dentina radicular, lo que predispone a fracturas catastróficas dentarias, que comprometen la longevidad del tratamiento restaurador.⁽⁷⁾

Los retenedores intrarradiculares prefabricados pueden ser de fibra de vidrio, carbono o cuarzo.⁽⁸⁾ Tienen como ventajas la posibilidad de mayor preservación de la estructura dental, practicidad en la ejecución técnica, pudiendo eliminar algunos pasos de laboratorio, buena resistencia a la flexión,^(7, 9) estética superior, costo asequible, además de estar fabricado con materiales compatibles con las técnicas de cementación adhesiva.^(9, 10, 11, 12, 13, 14)

Los principales tipos de fallas de los pernos prefabricados de fibra reportados en la literatura son fallas fácilmente reparables y no comprometen directamente la integridad de la estructura remanente del diente, como la descementación del perno, generado por el debilitamiento de la unión química y mecánica existente entre el perno y la dentina de la raíz^(5, 8, 15) y la

recurrencia de lesiones endodónticas.⁽¹⁵⁾

La unión entre el perno y la estructura de dentina restante depende de diferentes factores, tales como: macrogeometría del perno (forma y retención), forma y ancho del conducto radicular, cemento endodóntico utilizado, agentes irritantes durante la preparación endodóntica, cemento resinoso de elección,^(2,15,16) protocolo de cementación,^(1, 6, 8, 16) los sistemas adhesivos⁽⁶⁾ y la estructura histomorfológica de la dentina radicular.⁽⁶⁾

Dado que la cementación es uno de los principales factores para determinar el éxito a largo plazo de los dientes tratados endodónticamente⁽¹⁶⁾ el objetivo de este estudio es verificar, mediante una revisión de la literatura, los aspectos relevantes para el éxito clínico de la cementación. pasadores adhesivos de fibra de vidrio.

MÉTODO

Para identificar los estudios incluidos o considerados en esta revisión, se realizó una estrategia de búsqueda detallada en las bases de datos PubMed y BIREME, buscando identificar los artículos publicados entre enero de 2015 y enero de 2020. Para ello se utilizaron las siguientes palabras clave: “Fiber post”, “Cementation technique” y “Adhesive system”.

En la búsqueda inicial se encontraron un total de 57 artículos (PubMed) y 31 artículos (BIREME), los cuales se analizaron en busca de estudios que analizaran el comportamiento biomecánico de elementos dentales tratados endodónticamente, restaurados con pernos de fibra de vidrio y cementados con cementos adhesivos. Se utilizaron los siguientes criterios de exclusión en la selección de estudios elegibles: estudios que se centraron en la discusión sobre las propiedades y el comportamiento de la dentina coronaria, estudios que evaluaron solo la resistencia del cemento utilizado y estudios que analizaron solo los núcleos fusionados.

Al final del análisis, se seleccionaron un total de 40 artículos. Los datos obtenidos a través de los estudios elegibles fueron analizados y discutidos para la redacción de los resultados.

REVISIÓN Y DISCUSIÓN

Para facilitar la comprensión del tema abordado, se decidió realizar una revisión abordando temas específicos. Se desarrollaron los siguientes temas: I - Material de los pernos prefabricados; II: Tratamientos de superficie de los pernos de fibra; III - Soluciones de irrigación utilizadas para limpiar el conducto radicular; IV - Sistemas adhesivos.

I - MATERIAL DE LOS PERNOS PREFABRICADOS:

La mayoría de los pernos de fibra constan de una matriz de resina reforzada con fibra de cuarzo, vidrio o polietileno. Los pernos estéticos se pueden unir con adhesivos de dentina poliméricos y cementos resinosos al conducto radicular. Este sistema combinado transmite tensión entre el perno y la estructura de la raíz, reduciendo la concentración de tensiones y previniendo fracturas⁽¹⁷⁾. Un factor importante para la resistencia del perno de fibra puede ser el tipo de matriz de resina y el proceso de fabricación utilizado para promover la unión química entre la fibra y la resina⁽¹⁸⁾.

Sin embargo, al comparar y evaluar la resistencia a la compresión de los pernos de vidrio, cuarzo y fibra de carbono restaurados con corona de metal-porcelana, *Vadavadagiet al.*⁽¹⁹⁾ observaron que los pernos de fibra de carbono tuvieron mayor resistencia a la compresión, que los otros pernos. Al analizar por el Método de los Elementos Finitos los pernos de fibra de carbono y cuarzo⁽²⁰⁾ en relación al efecto férula, forma (cónica o cilíndrica) y material de los pernos, los resultados mostraron que la combinación sinérgica de la férula y el perno de fibra de cuarzo con forma cónica, proporcionó la distribución de tensión más uniforme.

Clínicamente, el perno de cuarzo presentó tasas de éxito del 85% en un estudio retrospectivo,⁽⁸⁾ durante un período de 7 meses a 9,25 años. Las fallas fueron analizadas con relación a varios parámetros: arco (maxilar o mandibular), posición en el arco (anterior a posterior), tipo de restauración definitiva (anterior o posterior) y modo de falla. Los patrones de falla fueron favorables, al no presentar fractura radicular,

por lo que la tasa de supervivencia final de los dientes restaurados fue superior a 98%. Sin embargo, la alta prevalencia de fracasos de descementación observados sugiere que es necesario mejorar los adhesivos dentinarios y las técnicas de cementación.

Sin embargo, para Basaran et al.⁽⁹⁾ el mecanismo de fijación a la dentina radicular no se ve influenciado por el tipo de fibra del perno. Esto se observó al evaluar la fuerza de unión de 4 sistemas de pernos de fibra: vidrio, cuarzo, zirconia y polietileno, cementados con tres sistemas adhesivos diferentes. Los análisis no revelaron diferencias estadísticamente significativas entre los sistemas adhesivos y los pernos reforzados con fibra. La porción coronal de la dentina de la raíz presentó la más alta fuerza de unión y los sistemas adhesivos usados junto con los pernos de resina reforzada con fibra demostraron una unión confiable.

II – TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE DE LOS PERNOS DE FIBRA:

Se han propuesto varios tratamientos de superficie mecánicos y químicos para mejorar la retención de los pernos reforzados con fibra, pero los resultados siguen siendo controvertidos. Existen desde tratamientos químicos, como el uso de peróxido de hidrógeno, silano y ácido fosfórico, hasta tratamientos mecánicos, como el arenado de la superficie del perno con pequeñas partículas de plata y la asociación de métodos físicos y químicos.⁽²¹⁾

Pimentel et al.⁽²¹⁾ al evaluar diferentes métodos de tratamiento de superficie en pernos (ácido fluorhídrico + silanización; arenado y silanización) con relación a la fuerza de unión con resina, encontraron que el arenado con óxido de aluminio y silano mostró mejores resultados en comparación con los otros grupos. Resultados similares fueron observados en otro estudio,⁽²²⁾ donde el óxido de aluminio condujo a un aumento en los valores de la fuerza de unión, en comparación con la preparación del perno con peróxido de hidrógeno al 24%. El mayor grado de rugosidad producido por el arenado permitió un mayor embricamiento mecánico de los cementos en el perno.

Una mejora significativa en la retención de la superficie del perno es observada solo cuando la superficie del perno se trata adecuadamente antes de la aplicación del silano. El pretratamiento de la superficie del perno elimina la resina epoxi superpuesta y expone las fibras de vidrio, que permiten la formación de enlaces de siloxano entre el silano y el vidrio.⁽²³⁾ El silano será el responsable por conectar el retenedor

intrarradicular al cemento resinoso y el cemento resinoso a la estructura de la dentina radicular. Por ser compuestos orgánicos que contienen silicio (Si), el silano tiene un comportamiento bifuncional, con dos extremos reactivos, uno de los cuales se adherirá a la superficie del perno mientras que el otro se adherirá al cemento resinoso^(7, 24).

En la literatura se encuentran diferentes estudios que mostraron un aumento en la resistencia a la tracción del conjunto perno/cemento utilizando silano como agente de unión^(7, 24, 25, 26) y asociado a otros tratamientos como acondicionamiento con peróxido de hidrógeno que expone parcialmente la matriz de resina que envuelve las fibras sin comprometerlas, permitiendo una silanización más eficiente de la superficie, y en consecuencia favoreciendo la fuerza de unión del conjunto,⁽²⁴⁾ o arenado + ac. fluorhídrico,⁽²⁷⁾ debido al aumento de la rugosidad, el área de la superficie del pasador y la exposición de las fibras de vidrio, lo que llevó a una mayor adhesión micromecánica y química. Sin embargo, para Panget al.⁽²⁶⁾ la silanización de la superficie mostró valores significativamente más altos de fuerza de unión, pero el tratamiento con ácido fluorhídrico antes de la silanización en las superficies de los pernos de fibra no mejoró significativamente la retención. Para Singh et al.⁽⁷⁾ el efecto combinado de peróxido de hidrógeno + silano y peróxido de hidrógeno + ácido fluorhídrico + arenado con óxido de aluminio fue el más efectivo para aumentar la resistencia a la tracción.

Así también, el tratamiento de superficie de los pernos de fibra de vidrio mediante silanización con activación térmica, evaluado por Archanaet al.⁽²⁴⁾ mostró un aumento en la fuerza de adhesión en comparación con otros tratamientos de superficie probados. La mayor fuerza de unión atribuida a la activación térmica del agente silano se debe a que el disolvente presente en el silano se evapora con la aplicación de calor, lo que da como resultado una mayor reactividad del silano. Silva et al.⁽²⁸⁾ informaron que la aplicación del siloxano activado térmicamente resultó en una mayor fuerza de unión a materiales a base de resina.

El tratamiento de superficie con láser⁽²⁹⁾ presentó valores fuerza de unión más bajos en comparación con el arenado con óxido de aluminio. Aunque existen diferentes tratamientos de superficie que se utilizan para incrementar la retención de los pernos intrarradiculares a las paredes del conducto radicular, el silano todavía puede considerarse uno de los materiales

más adecuados para aumentar la adherencia entre el cementante y el pasador de fibra, principalmente debido a su capacidad para aumentar la humectabilidad de la superficie del poste de fibra.

III – SOLUCIONES IRRIGADORAS

UTILIZADAS PARA LIMPIEZA DEL CONDUCTO

Durante el tratamiento de endodoncia, se utilizan diferentes sustancias químicas para promover el saneamiento y el sellado del sistema de conductos radiculares (hidróxido de calcio, cementos endodónticos y cementos selladores a base de óxido de zinc y eugenol). Las soluciones se utilizan antes de los procedimientos de obturación radicular para una adecuada descontaminación y limpieza del conducto radicular (hipoclorito de sodio, digluconato de clorhexidina, ácido etilendiaminotetraacético - E.D.T.A.).^(30, 31)

El hipoclorito de sodio, por ser antimicrobiano y tener la capacidad de disolver el tejido necrótico, es una de las soluciones endodónticas irrigantes más utilizadas en medio de procedimientos endodónticos. Sin embargo, como agente desproteinizante, su uso está asociado a una reducción significativa de los valores de la fuerza adhesiva, lo que da como resultado la degeneración de la dentina por la disolución de las fibrillas de colágeno y la formación de una capa híbrida inconsistente⁽³⁰⁾.

Bueno et al.⁽³²⁾ encontraron que la solución de hipoclorito en altas concentraciones (5,25%) muestra valores más bajos de resistencia a la adhesión de dentina que las otras soluciones de irrigación (2,5% de hipoclorito, 2% de gel de clorhexidina en solución salina) y no tuvo efecto adverso sobre la fuerza de unión de los pernos de fibra de vidrio a la dentina. Barreto et al.⁽³⁰⁾ mostraron resultados similares, donde la solución salina y el hipoclorito de sodio al 2.5% asociado a la activación ultrasónica parecen ser soluciones adecuadas para la limpieza del conducto radicular antes de la cementación del perno con cemento resinoso autoadhesivo, mientras que, las soluciones quelantes como EDTA, Qmix y Smear Clear, provocaron una disminución en la fuerza de unión.

Alkhudhairiyet al.⁽³³⁾ observaron resultados opuestos en relación con el hipoclorito de sodio, en ese estudio la solución de NaOCl al 6.15% tuvo un efecto adverso en la fuerza de unión del cemento de resina autoadhesivo a la dentina de la raíz, la diferencia se debe a concentración en cada estudio. Además, la solución de irrigación con EDTA al 17% produjo una

mayor fuerza de unión y fue más eficaz para eliminar el *smearlayer* que el NaOCl al 6,15%.

Otra sustancia presente en varios materiales dentales, con especial atención en algunos cementos endodónticos ampliamente utilizados, es el eugenol. Esto se describe en la literatura como perjudicial para la fuerza de adhesión de los retenedores intrarradiculares. Altmann et al.⁽³¹⁾ en una revisión sistemática con metanálisis concluyeron que los materiales a base de eugenol reducen la fuerza de unión de los pernos de fibra cementada al conducto radicular con cemento resinoso, independientemente del tipo de sistema adhesivo o cemento resinoso utilizado.

El gluconato de clorhexidina se ha recomendado como irrigante alternativo con acción antimicrobiana, baja toxicidad y capacidad para permanecer activo en el lugar de acción. El uso de clorhexidina para prevenir la hidrólisis de la matriz de colágeno en la capa híbrida es uno de los enfoques utilizados para mejorar la durabilidad de los enlaces dentinarios. (34) Haragushikuet al.⁽¹⁰⁾ señalan que la clorhexidina puede ser favorable para la limpieza y reducción bacteriana dentro del conducto, y no interfiere con la adhesión del cemento al sustrato dentinario.

Actualmente se utilizan nuevas técnicas para la limpieza de conductos radiculares, el uso de dispositivos de alternancia de presión, sistemas ultrasónicos y dispositivos láser en la eliminación de residuos dentales. El uso de estas técnicas para activar la irrigación es un método adicional para eliminar la capa de *smearlayer* del sistema de conductos radiculares. Algunos autores han realizado investigaciones con la aplicación de diferentes tipos de láser: láseres cercanos al infrarrojo: diodo (805 y 810 nm) y neodimio: itrio-aluminio-granate (Nd: YAG; 1064 nm) y el infrarrojo medio: erbio: aluminio. -granada (Er: YAG) (2940 nm), que se utiliza para limpiar el conducto radicular y que también puede contribuir al aumento de la fuerza de unión de los pernos de fibra al conducto radicular.^(14,29, 35) Los resultados demuestran que la aplicación del láser actuó en la remoción de restos de raíces y limpieza de la capa de *smearlayer*, mostrando también resultados prometedores para aumentar la resistencia de adhesión de los pernos de fibra.⁽¹⁴⁾

Así, se observa que la selección de la solución irrigante en el momento del tratamiento endodóntico tendrá una influencia directa en los procedimientos protésicos, por lo que deben ser debidamente indicados a los protésicos para ayudarlos, en el momento de

seleccionar las soluciones de limpieza. del conducto y los agentes cementantes que se utilizarán para instalar el perno de fibra en el conducto radicular.

IV- SISTEMAS ADHESIVOS

El sistema adhesivo se presenta como un factor fundamental para la longevidad de la cementación adhesiva, y se presentan en diferentes composiciones y protocolos de aplicación que deben ser llevados a cabo de manera adecuada para la adhesión exitosa entre el perno y la estructura dentinaria remanente. Entre ellos podemos mencionar los sistemas adhesivos convencionales de dos o tres pasos, los sistemas de autograbado de uno o dos pasos y los sistemas adhesivos universales, que junto con los autograbadores pueden contribuir a la hibridación de la dentina radicular.⁽³⁶⁾

Para los sistemas adhesivos convencionales de dos o tres pasos, la desmineralización del sustrato dentinario se realiza con la ayuda de un acondicionamiento con ácido fosfórico al 37%, hecho que puede comprometer la adherencia del perno por la dificultad de su completa remoción del interior del conducto. Además, el control de la humedad de la dentina después de la desmineralización causada por el ácido en la técnica denominada acondicionamiento ácido total, puede interferir con la adhesión, si el conducto no se seca adecuadamente. En definitiva, tanto la ausencia como el exceso de agua dentro del conducto radicular pueden colapsar las fibras de colágeno expuestas por el acondicionamiento ácido, y en consecuencia comprometer la embriología del sistema adhesivo y la efectividad de la adherencia del conjunto.⁽³⁶⁾

Los sistemas adhesivos autocondicionantes no requieren acondicionamiento previo con ácido fosfórico, lo que permite reducir algunos pasos clínicos, pero la literatura sigue siendo controvertida en cuanto al uso de estos sistemas adhesivos ya que consideraban el uso de este tipo de sistema adhesivo como una facilidad técnica, debido al hecho de eliminar la necesidad de controlar la humedad de la dentina, que es necesario cuando se realiza el grabado ácido.⁽³⁷⁾

Al evaluar la resistencia a la tracción de dos cementos adhesivos diferentes (acondicionamiento total y autoadhesivo) para la cementación con pernos de fibra de vidrio, simulando a largo plazo. Los resultados sugieren que el cemento autoadhesivo tiene una mayor fuerza de unión en comparación con el cemento de acondicionamiento completo, y cuando se trata con

clorhexidina antes de la cementación, esos números son más altos, inmediatamente y a largo plazo.⁽³⁸⁾

Rodrigues et al.⁽³⁹⁾ evaluaron la fuerza de unión de postes de fibra con diferentes protocolos de cementación: sistema adhesivo acondicionador ácido de 3 pasos en combinación con un cemento de resina dual; un sistema adhesivo universal asociado a un cemento de resina dual; y un cemento de resina autoadhesivo dual. Los diferentes protocolos de cementación adhesiva no influyeron en la fuerza de unión del perno de fibra a la dentina en la misma profundidad. El aumento de profundidad (cervical a apical) redujo la fuerza de unión, independientemente del protocolo de cementación adhesiva.

Shafieit et al.⁽³⁶⁾ evaluaron el desempeño de la unión de un adhesivo universal en el modo de acondicionamiento ácido y en el modo de autograbado con dos irrigantes para cementación de pernos de fibra en el conducto radicular. Los resultados mostraron que la eficacia de la unión adhesiva universal en los modos de acondicionamiento ácido y autograbado fue similar a la de los respectivos adhesivos de control (OneStep Plus y Clearfil SE Bond). El uso de irrigadores influyó en el desempeño adhesivo del modo de autograbado; se benefició del EDTA, lo que resultó en un mejor desempeño en el modo de autoacondicionamiento que en el modo de acondicionamiento ácido. Por el contrario, el efecto adverso del NaOCl conduce a un desempeño deficiente en el modo de autoacondicionamiento en comparación con el modo de acondicionamiento con ácido.

Skupien et al.⁽⁴⁰⁾ en una revisión sistemática de los factores asociados con la retención de pernos de fibra de vidrio. Los autores concluyeron que el tratamiento endodóntico, el método de aplicación de cemento y el pos y pre-tratamiento son factores que pueden afectar significativamente la retención de los pernos de fibra de vidrio en los conductos radiculares, especialmente cuando se cementan con cemento resinoso común. Los cementos resinosos autoadhesivos se consideraron menos sensibles a la técnica para los procedimientos de cementación en comparación con los cementos resinosos regulares.

Independientemente del sistema de elección, para una adhesión eficaz es importante conocer el mecanismo de adhesión de cada material, así como sus particularidades con relación a las características del sustrato dental mineralizado sobre el que se adherirá, y su interacción con los cementos re-

sinosos que serán utilizados para fijar el perno en el conducto radicular

CONCLUSIONES

La mayoría de los estudios han indicado que la aplicación de silano y la silanización térmica aumenta la fuerza de unión entre el perno de fibra y el agente cementante. La solución de irrigación de hipoclorito de sodio al 2.5% no interfirió en la fuerza de unión de los pernos de fibra cuando se usa la técnica de ácido total junto con cemento resinoso de polimerización dual. Los adhesivos autograbantes se han mostrado prometedores, especialmente cuando se combinan con cementos autopolimerizables, lo que facilita el control de la humedad de la dentina radicular y promueve una fuerza de unión clínicamente aceptable. Aunque los cementos autoadhesivos están indicados para cementar pernos de fibra de vidrio prefabricados, debido a su simplificación técnica, la fuerza de unión puede degradarse a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caceres EA, Sampaio CS, Atria PJ, Moura H, Giannini M, Coelho PG, Hirata R. Void and gap evaluation using microcomputed tomography of different fiber post cementation techniques. *J Prosthet Dent*. 2018;119(1):103-7. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.01.015.
2. Farina AP, Chiela H, Carlini-Junior B, Mesquita MF, Miyagaki DC, Randi Ferraz CC, Vidal CM, Cecchin D. Influence of cement type and relining procedure on push-out bond strength of fiber posts after cyclic loading. *J Prosthodont*. 2016;25(1):54-60. doi: 10.1111/jopr.12271.
3. Batista VES, Bitencourt SB, Bastos NA, Pellizzer EP, Goiato MC, Dos Santos DM. Influence of the ferrule effect on the failure of fiber-reinforced composite post-and-core restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent*. 2020;123(2):239-45. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.01.004.
4. Prado NA, Ferreira Rde S, Mauricio MH, Paciornik S, de Miranda MS. Influence of the cement film thickness on the push-out bond strength of glass fiber posts cemented in human root canals. *Int J Dent*. 2016; 2016:9319534. doi:10.1155/2016/9319534.
5. Amarnath GS, Swetha MU, Muddugangadhar BC, Sonika R, Garg A, Rao TR. Effect of post material and length on fracture resistance of endodontically treated premolars: An in-vitro study. *J Int Oral Health*. 2015 Jul;7(7):22-8.
6. Silva NR, Aguiar GC, Rodrigues Mde P, Bicalho AA, Soares PB, Verissimo C, Soares CJ. Effect of resin cement porosity on retention of glass-fiber posts to root dentin: An experimental and finite element analysis. *Braz Dent J*. 2015;26(6):630-6. doi: 10.1590/0103-6440201300589.
7. Singh R, Huda I, Singh S, Nabi AT, Nazeer J. An evaluation of the effect of the chemical and mechanical surface treatment of the glass fibre posts on the retention of the composite re-

- sin core material: An in-vitro study. *IP Ann Prosthodont Restor Dent.* 2019;5(4):114-20. doi: 10.18231/j.aprd.2019.025.
8. Parisi C, Valandro LF, Ciocca L, Gatto MR, Baldissara P. Clinical outcomes and success rates of quartz fiber post restorations: A retrospective study. *J Prosthet Dent* 2015;114(3):367-72. doi: 10.1016/j.prosdent.2015.03.011.
 9. Baaran G, GöncüBaaran E, Ayna E, De er Y, Ayna B, Tuncer MC. Microtensile bond strength of root canal dentin treated with adhesive and fiber-reinforced post systems. *Braz Oral Res.* 2019;33:e027. doi: 10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0027.
 10. Haragushiku GA, Back ED, Tomazinho PH, Baratto Filho F, Furuse AY. Influence of antimicrobial solutions in the decontamination and adhesion of glass-fiber posts to root canals. *J Appl Oral Sci.* 2015 Jul-Aug;23(4):436-41. doi: 10.1590/1678-775720150005.
 11. Zhang CY, Yu H, Lin Q, Taira Y, Cheng H. Effects of different root canal obturation techniques on the bond strength of fiber post to intraradicular dentine. *Chin J Dent Res.* 2019;22(3):189-96. doi: 10.3290/j.cjdr.a43113.
 12. Kırmalı Ö, Üstün Ö, Kapdan A, Ku tarıcı 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.
 13. Park JS, Lee JS, Park JW, Chung WG, Choi EH, Lee Y. Comparison of push-out bond strength of fiber-reinforced composite resin posts according to cement thickness. *J Prosthet Dent* 2017 Sep;118(3):372-8. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.11.007.
 14. AkyuzEkim SN, Erdemir A. Effect of different irrigant activation protocols on push-out bond strength. *Lasers MedSci.* 2015 Nov;30(8):2143-9. doi: 10.1007/s10103-015-1772-z.
 15. Novais VR, Rodrigues RB, SimamotoJúnior 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. doi: 10.1590/0103-6440201600377.
 16. Pereira JR, Lins do Valle A, Ghizoni JS, Lorenzoni FC, Ramos MB, Dos Reis Só MV. Push-out bond strengths of different dental cements used to cement glass fiber posts. *J Prosthet Dent.* 2013 Aug;110(2):134-40. doi: 10.1016/S0022-3913(13)60353-4.
 17. Kalkan M, Usumez A, Ozturk AN, Belli S, Eskitascioglu G. Bond strength between root dentin and three glass-fiber post systems. *J Prosthet Dent.* 2006 Jul;96(1):41-6. doi: 10.1016/j.prosdent.2006.05.005.
 18. Alonso de la Peña V, Darriba IL, CaserioValea M, Guitián Rivera F. Mechanical properties related to the microstructure of seven different fiber reinforced composite posts. *J Adv Prosthodont.* 2016 Dec;8(6):433-8. doi: 10.4047/jap.2016.8.6.433.
 19. Vadavadagi SV, Dhananjaya KM, Yadahalli RP, Lahari M, Shetty SR, Bhavana BL. Comparison of different post systems for fracture resistance: An in vitro study. *J Contemp DentPract.* 2017 Mar;18(3):205-8.
 20. Ausiello P, Ciaramella S, Martorelli M, Lanzotti A, Zarone F, Watts DC, Gloria A. Mechanical behavior of endodontically restored canine teeth: Effects of ferrule, post material and shape. *Dent Mater.* 2017;33(12):1466-72. doi: 10.1016/j.dental.2017.10.009.
 21. Pimentel ALC, Granja RB, Tschelakow VP, Novis RM, Léon BLT. Tratamento de superfície e resistência de união entre pinos de fibra de vidro e resina composta. *RevBahiana Odontol.* 2017;8(4):106-16. doi: 10.17267/2238-2720revbahianaodonto.v8i4.1495.
 22. Marques JN, Gonzalez CB, da Silva EM, Pereira GDS, Simão RA, do Prado M. Análise comparativa da resistência de união de um cimento convencional e um cimento autoadesivo após diferentes tratamentos na superfície de pinos de fibra de vidro. *Rev Odontol UNESP.* 2016;45(2):121-6. doi: 10.1590/1807-2577.18615.
 23. Moraes AP, Sarkis-Onofre R, Moraes RR, Cenci MS, Soares CJ, Pereira-Cenci T. Can silanization increase the retention of glass-fiber posts? A systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Oper Dent.* 2015;40(6):567-80. doi: 10.2341/14-330-O.
 24. Archana CH, Krishna Raju SM, Yadhav SS, Konagala RK, Manthana SR, Teja PR. Effect of surface pretreatment and thermal activation of silane coupling agent on bond strength of fiber posts to resin cement. *J Contemp Dent Pract.* 2019 Nov;20(11):1293-6.
 25. Majeti C, Veeramachineni C, Ravi R. Effect of silanization on Push-out bond strength of H2O2-etched fiber posts using various resin cements: An in vitro study. *J Oper Dent Endod.* 2019;4(1):27-32. doi: 10.5005/jp-journals-10047-0071.
 26. Pang NS, Jung BY, Roh BD, Shin Y. Comparison of self-etching ceramic primer and conventional silanization to bond strength in cementation of fiber reinforced composite post. *Materials (Basel).* 2019;12(10):1585. doi: 10.3390/ma12101585.
 27. Alshahrani A, Albaqami M, Naji Z, Al-Khunein Y, Alsubaie K, Alqahtani A, Al-Thobity A. Impact of different surface treatment methods on bond strength between fiber post and composite core material. *Saudi Dent J.* 2020 doi: 10.1016/j.sdentj.2020.03.010.
 28. Silva FP, Faria-E-Silva AL, Moraes RR, Ogluari AO, Reis GR, Oliveira ARF, Menezes MS. Effect of thermally deposited siloxane-methacrylate coating on bonding to glass fibre posts. *Int Endod J.* 2018 Jan;51(1):79-85. doi: 10.1111/iej.12786.
 29. Tuncdemir AR, Buyukerkmen EB, Celebi H, Terlemez A, Sener Y. Effects of postsurface treatments including femtosecond laser and aluminum-oxide airborne-particle abrasion on the bond strength of the fiber posts. *Niger J ClinPract.* 2018 Mar;21(3):350-5. doi: 10.4103/njcp.njcp_425_16.
 30. Barreto MS, Rosa RA, Seballos VG, Machado E, Valandro LF, Kaizer OB, Só MVR, Bier CAS. Effect of intracanal irrigants on bond strength of fiber posts cemented with a self-adhesive resin cement. *OperDent.* 2016;41(6):e159-e167. doi: 10.2341/15-246-L.
 31. Altmann AS, Leitune VC, Collares FM. Influence of eugenol-based sealers on push-out bond strength of fiber post luted with resin cement: Systematic review and meta-analysis. *J Endod.* 2015;41(9):1418-23. doi: 10.1016/j.joen.2015.05.014.
 32. Bueno CE, Pelegri RA, Silveira CF, da Silveira Bueno VCP, Alves V de O, Cunha RS, Pereira GDS, Paulillo LAMS. The impact of endodontic irrigating solutions on the push-out shear bond strength of glass fiber posts luted with resin cements. *Gen Dent.* 2016 Jan-Feb;64(1):26-30.
 33. Alkhudhairy FI, Yaman P, Dennison J, McDonald N, Herrero A, Bin-Shuwaish MS. The effects of different irrigation solutions on the bond strength of cemented fiber posts. *Clin CosmetInvestig Dent.* 2018 Oct;10:221-30. doi: 10.2147/CCIDE.S155688.
 34. Cecchin D, Farina AP, Souza MA, Albarelo LL, Schneider

- AP, Vidal CMP. Evaluation of antimicrobial effectiveness and dentine mechanical properties after use of chemical and natural auxiliary irrigants. *J Dent.* 2015 Jun;43(6):695-702. doi: 10.1016/j.jdent.2015.03.013.
35. Kurtulmus-Yilmaz S, Cengiz E, Ozan O, Ramoglu S, Yilmaz HG. The effect of Er,Cr:YSGG laser application on the micropush-out bond strength of fiber posts to resin core material. *Photomed Laser Surg.* 2015 Oct;32(10):574-81. doi: 10.1089/pho.2014.3780.
36. Shafei F, Mohammadparast P, Jowkar Z Adhesion performance of a universal adhesive in the root canal: Effect of etch-and-rinse vs. self-etch mode. *PLoS ONE.* 2018;13(4):e0195367. doi: 10.1371/journal.pone.0195367.
37. Allabban MNM, Youssef SA, Nejri AAM, Qudaih MAA. Evaluation of bond strength of aesthetic type of posts at different regions of root canal after application of adhesive resin cement. *Maced J Med Sci.* 2019 Jun;7(13):2167-72. doi: 10.3889/oamjms.2019.580.
38. Durski M, Metz M, Crim G, Hass S, Mazur R, Vieira S. Effect of chlorhexidine treatment prior to fiber post cementation on long-term resin cement bond strength. *Oper Dent.* 2018;43(2):E72-E80. doi: 10.2341/16-241-LR2.
39. Rodrigues RV, Sampaio CS, Pacheco RR, Pascon FM, Puppin-Rontani RM, Giannini M. Influence of adhesive cementation systems on the bond strength of relined fiber posts to root dentin. *J Prosthet Dent.* 2017;118(4):493-9. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.01.006.
40. Skupien JA, Sarkis-Onofre R, Cenci MS, Moraes RR, Pereira-Cenci T. A systematic review of factors associated with the retention of glass fiber posts. *Braz Oral Res.* 2015;29:S1806-83242015000100401. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0074.