



Facultad de Ciencias de la Salud

Tema:

Resinas reforzadas con fibras de vidrio como sustituto a tratamientos convencionales,
reporte de caso clínico

Trabajo de Titulación para la obtención del Título de Odontólogo General

Postulante

Andrés Sebastián Barrera López

Tutor(a):

Dra. Karol Carrillo Rengifo

Co-tutor(a):

Dra. María José Naranjo Cabezas

Quito, agosto, 2023

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: En la actualidad, la odontología se enfoca en lograr procedimientos mínimamente invasivos, buscando así ser más conservadora en los tratamientos. En este contexto, la odontología Biomimética se destaca al aplicar técnicas de adhesión avanzadas para obtener resultados naturales y estéticos.

DESCRIPCIÓN DEL CASO: Paciente femenina de 60 años con extensa destrucción en sus piezas anterosuperiores, se presentó en consulta buscando un tratamiento estético. Tras evaluar clínica y radiográficamente su situación, se determinó la necesidad de un enfoque multidisciplinario para las piezas 23 y 22. Estas fueron reforzadas mediante el uso de resinas reforzadas con fibras cortas, logrando resultados satisfactorios.

DISCUSIÓN: Basándonos en la literatura, el enfoque tradicional de postes y coronas en el tratamiento dental ha demostrado retirar una cantidad significativa de tejido de manera innecesaria, lo que puede provocar fracturas en las piezas. En cambio, las resinas con fibras cortas han surgido como una alternativa que simula mejor al diente y ha mostrado buenos resultados tanto en estudios clínicos como in vitro. Sin embargo, es importante destacar que se requiere un adecuado seguimiento para garantizar el éxito a largo plazo de este tipo de tratamiento.

CONCLUSIÓN: Después de 8 meses de seguimiento, no se han presentado problemas y se llega a la conclusión de que los procedimientos biomiméticos son más conservadores en comparación con los tratamientos convencionales.

Palabras Clave

Resinas cortas reforzadas con fibras, postes, diente tratado endodónticamente

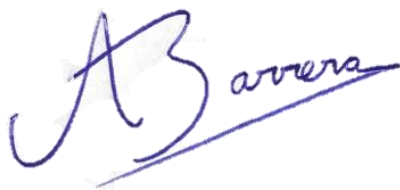
DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad de Los Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes.

Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad de Los Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad de Los Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.



Andrés Sebastián Barrera López
1725587347

DEDICATORIA

Al mejor padre del mundo, quien ha sido un gran ejemplo para mí en la vida, que, con su gran amor incondicional y apoyo, ha estado en cada etapa de mi vida. Gracias por todos tus consejos y por enseñarme el camino a Dios, y que todo lo que uno se propone en la vida se puede conseguir con arduo trabajo, pero siempre siendo una buena persona.

A la mejor madre del mundo, que en el poco tiempo que pasé con ella, demostró ser siempre una mujer conforme al corazón de Dios y que sé está gozando de su presencia en el cielo.

A mi hermana Cindy que es una de mis madres, gracias ñaña por cuidarme siempre y creer en mí, por acompañarme en los momentos difíciles, por enseñarme que en esta carrera lo más importante es ser humanos y por darme los dos sobrinos más hermosos que existen.

A mi ñaña Andy, quien fue mi otra madre, gracias ñaña por educarme y por cuidarme cuando más lo necesitaba, por darme a la sobrina más hermosa del mundo, Antonella.

A mi hermano David, quien tiene un corazón noble y puro, gracias ñaño por enseñarme tus locuras, amo verte jugar.

A mi Nala, que, durante 1 año con su compañía, alegró mis días.

Los extraños.

A mis amigos durante este viaje, Juanse, Martín y Bryan, gracias por siempre estar ahí, por apoyarnos mutuamente y por demostrarme su amistad sincera.

A los docentes María de los Ángeles Romero, Yecenia Carrillo, Ana Armas, Cristian Sánchez, Karol Carrillo quienes me ayudaron con mi formación académica. Un agradecimiento especial a la Dra. María José Naranjo quien ha sido mi mentora durante la carrera, gracias por su paciencia, entrega y dedicación compartiendo siempre su vasto conocimiento.

A mis abuelitos por mostrarme su apoyo y amor incondicional en cada momento, buscando siempre lo mejor para mí.

A mi novia Bianca, por ser mi compañera de vida, por apoyarme, por reír y llorar conmigo, por enseñarme a disfrutar de cada momento y que todo lo conseguiremos estando juntos, te amo mi vida.

A Dios por ser ese pilar fundamental en mi vida.

CONTENIDO

RESUMEN	1
DEDICATORIA	3
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
DESARROLLO DEL CASO CLÍNICO	11
DISCUSIÓN	19
CONCLUSIÓN	24
BIBLIOGRAFÍA	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	12
---------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Radiografías iniciales del paciente. A, Radiografía panorámica de los maxilares que sugiere la agenesia de premolares inferiores, presencia de restauraciones de material radiopaco y de tratamientos de conducto. B, Radiografía periapical de la pieza 22 mostrando una endodoncia corta y desadaptación de la restauración y filtración, junto sombras radiolúcidas sugiriendo caries. C, Radiografía de la pieza 23 mostrando una obturación defectuosa, una restauración filtrada y sombras radiolúcidas compatibles con caries.....	11
Figura 2. Fotos intraorales. A, Foto intraoral de la paciente en oclusión mostrando una restauración pigmentada y mal adaptada a nivel interproximal de las piezas 22 y 23. B, Foto intraoral de las restauraciones palatinas que indican desadaptación marginal y pigmentación sugiriendo presencia de lesiones cariosas.	12
Figura 3. Presentación clínica y radiográfica en el tratamiento de endodoncia. A, Foto intraoral mostrando todo el defecto de la restauración defectuosa en la pieza 23. B, Retratamientos terminados.	15
Figura 4. A, Aislamiento absoluto con grapas brinker. B, Sellado del conducto con Ionómero de Vidrio restaurador dental fotocurable 3M™ Vitrebond™.....	15
Figura 5. A, Grabado selectivo con ácido fosfórico al 37% FGM. B, Secado de la cavidad con jeringa triple y succionador endodóntico. C, Aplicación del adhesivo Tetric® N-Bond Universal con un microaplicador.....	16
Figura 6. A, Fotocurado con la Elipar™ DeepCure-L. B, Colocación de resina everX Flow™. C, resultado.....	17
Figura 7. A, Vista oclusal con la banda y la cuña de madera. B, Colocación de resina fluida. C, Colocación de resina compacta.	18
Figura 8. A, Vista oclusal sin acabado y pulido y sin corrección de puntos altos de contacto. B, Resultado final.....	18

RESINAS REFORZADAS CON FIBRAS DE VIDRIO COMO SUSTITUTO A TRATAMIENTOS CONVENCIONALES, REPORTE DE CASO CLÍNICO

Andrés Sebastián Barrera López

Universidad Hemisferios

asbarrer@estudiantes.uhemisferios.edu.ec

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: En la actualidad, la odontología se enfoca en lograr procedimientos mínimamente invasivos, buscando así ser más conservadora en los tratamientos. En este contexto, la odontología Biomimética se destaca al aplicar técnicas de adhesión avanzadas para obtener resultados naturales y estéticos.

DESCRIPCIÓN DEL CASO: Paciente femenina de 60 años con extensa destrucción en sus piezas anterosuperiores, se presentó en consulta buscando un tratamiento estético. Tras evaluar clínica y radiográficamente su situación, se determinó la necesidad de un enfoque multidisciplinario para las piezas 23 y 22. Estas fueron reforzadas mediante el uso de resinas reforzadas con fibras cortas, logrando resultados satisfactorios.

DISCUSIÓN: Basándonos en la literatura, el enfoque tradicional de postes y coronas en el tratamiento dental ha demostrado retirar una cantidad significativa de tejido de manera innecesaria, lo que puede provocar fracturas en las piezas. En cambio, las resinas con fibras cortas han surgido como una alternativa que simula mejor al diente y ha mostrado buenos resultados tanto en estudios clínicos como in vitro. Sin embargo, es importante destacar que se requiere un adecuado seguimiento para garantizar el éxito a largo plazo de este tipo de tratamiento.

CONCLUSIÓN: Después de 8 meses de seguimiento, no se han presentado problemas y se llega a la conclusión de que los procedimientos biomiméticos son más conservadores en comparación con los tratamientos convencionales.

Palabras Clave: Resinas cortas reforzadas con fibras, postes, diente tratado endodónticamente

ABSTRACT

INTRODUCTION: At present, dentistry focuses on achieving minimally invasive procedures, thus seeking to be more conservative in treatments. In this context, Biomimetic dentistry stands out by applying advanced adhesion techniques to obtain natural and aesthetic results.

CASE DESCRIPTION: A 60-year-old female patient with extensive destruction in her upper anterior parts, presented to the consultation seeking aesthetic treatment. After clinically and radiographically evaluating her situation, she determined the need for a multidisciplinary approach for pieces 23 and 22. These were reinforced by using resins reinforced with short fibers, achieving satisfactory results.

DISCUSSION: Based on the literature, the traditional post-and-crown approach to dental treatment has been shown to remove a significant amount of tissue unnecessarily, which can lead to tooth fractures. Instead, resins with short fibers have emerged as an alternative that better simulates the tooth and has shown good results in both clinical and in vitro studies. However, it is important to highlight that adequate follow-up is required to guarantee the long-term success of this type of treatment.

CONCLUSION: After 8 months of follow-up, there have been no problems and it is concluded that biomimetic procedures are more conservative compared to conventional treatments.

Keywords: Short fiber-reinforced composite, Posts, Endodontically Treated Tooth

INTRODUCCIÓN

La Odontología ha tenido una evolución significativa a lo largo de los años en cuanto a los materiales y a las técnicas restauradoras respecta, empezando con el descubrimiento del grabado ácido en esmalte en 1955 por parte de Buonocuore, obteniendo una adhesión efectiva y duradera en dicho sustrato, hasta la llegada de los sistemas adhesivos aplicados en dentina y esmalte, junto con el descubrimiento de la capa híbrida, han sido un hito en la odontología adhesiva (Van Meerbeek et al., 2020). Hoy en día, se tiene una nueva perspectiva de la odontología, en el que se busca una mínima intervención en todos los tratamientos. La introducción del concepto mínimamente invasivo, no es algo nuevo, y ha sido objeto de nuevas investigaciones en donde se ha visto que el mantener la mayor parte de tejido, es mejor (Murdoch-Kinch & McLean, 2003). Esto ha generado que la odontología restauradora evolucione dejando la retención macromecánica, como las amalgamas, llegando así a una adhesiva en donde, con nuevos materiales, como las resinas y cerámicas, se logra recuperar la estética y generar una sonrisa satisfactoria. (Bayne et al., 2019; Blatz et al., 2019; Worthington et al., 2021).

Los conceptos y técnicas avanzadas de adhesión ahora llevan por nombre Odontología Biomimética. Esta nueva tendencia se basa en que para restaurar un diente es necesario imitar la vida y entender al diente en su naturalidad (Dionysopoulos & Gerasimidou, 2020). Uno de los objetivos de la Biomimética es el de devolver a los sustratos su funcionalidad, apariencia y resistencia, sobretodo en casos críticos en los que hay una gran pérdida estructural y presencia de fisuras, por lo se buscan biomateriales que imiten la biomecánica del diente teniendo un buen módulo de elasticidad junto con una buena resistencia a la flexión y a la fractura (Singer et al., 2023; Zafar et al., 2020). En una restauración biomimética ideal, el uso de porcelanas como el feldespato o cerámicas vítreas son la mejor opción para el reemplazo del esmalte, y en el caso de la dentina, las resinas híbridas (Keulemans et al., 2017), sin embargo, el uso de porcelanas tiene limitaciones tanto económicas y de técnica por parte del operador, es por esto que las resinas hoy en día son uno de los materiales más usados no solo para el reemplazo de dentina, sino para restauraciones enteras tanto en el sector anterior como en el posterior (Garoushi et al., 2018).

Las resinas compuestas han tenido una evolución continua, mejorando tanto sus propiedades físicas como ópticas, por lo que son utilizadas en muchas

restauraciones directas, a pesar de esto, las resinas compuestas convencionales tienen un problema, no soportan muchas fuerzas ni logran ser útiles en casos de fisuras (Paolone et al., 2023). Un material que cumple con este objetivo son las resinas reforzadas con fibras o por sus siglas en inglés, SFRC, que son similares a la dentina al imitar su estructura fibrosa y propiedades mecánicas (Lassila et al., 2018). Estas resinas son de gran ayuda ya que, en su composición, contienen fibras cortas de vidrio orientadas aleatoriamente o en planos, dependiendo de la casa comercial, que, en el caso de fracturas o fisuras, previenen la iniciación y propagación del mismo, además distribuyen mejor el estrés producido por las fuerzas masticatorias (Alshabib et al., 2022), siendo así un material óptimo para usar en zonas donde haya mucha tensión o una gran pérdida de tejido, como suelen ser los dientes tratados endodónticamente (Garoushi et al., 2018).

Las piezas que han pasado por un tratamiento de conducto, son más susceptibles a fallas biomecánicas al ser comparadas con dientes intactos o vitales, esto es debido a que hay más pérdida de tejido interno y coronal. Las restauraciones convencionales de estas piezas incluían la utilización de coronas completas con o sin postes creyendo que así se reforzaba al diente (Shu et al., 2018), sin embargo, el uso de coronas debilita más al diente al retirar tejido sano y alterar el domo de compresión, causando así, el fracaso del tratamiento tanto endodóntico como rehabilitador, por lo que ahora se buscan tratamientos más conservadores y basados en la adhesión (Milicich, 2017) que cumplan con los requisitos de una óptima restauración coronal, que son el prevenir la filtración bacteriana y recuperar la función y la estética (S et al., 2019). Las resinas reforzadas con fibras usadas como reemplazo de dentina o una subestructura, junto con el uso de resinas compuestas híbridas, han sido estudiadas y han demostrado aumentar la durabilidad de la restauración en lugares con mucho estrés (Belli et al., 2015). Por ende, nos planteamos como objetivo el relatar el tratamiento restaurador mediante el reporte de un caso clínico el empleo de resinas con fibra de vidrio como sustituto a perno y corona convencionales en dientes anteriores.

DESARROLLO DEL CASO CLÍNICO

Paciente de 60 años acudió a la facultad de odontología de la Universidad Hemisferios para chequeo general y por insatisfacción estética en el sector anterior. Al examen radiográfico se observó que las piezas UD #22-23 contaban con tratamiento de conducto presentando una obturación defectuosa, además de restauraciones mal adaptadas y con filtración marginal y esto se comprobó mediante el examen clínico (Fotografía 1 y 2).



Figura 1. Radiografías iniciales del paciente. A, Radiografía panorámica de los maxilares que sugiere la agenesia de premolares inferiores, presencia de restauraciones de material radiopaco y de tratamientos de conducto. B, Radiografía periapical de la pieza 22 mostrando una endodoncia corta y desadaptación de la restauración y filtración, junto sombras radiolúcidas sugiriendo caries. C, Radiografía de la pieza 23 mostrando una obturación defectuosa, una restauración filtrada y sombras radiolúcidas compatibles con caries.

La paciente refirió que las endodoncias fueron realizadas sin aislamiento absoluto.



Figura 2. Fotos intraorales. A, Foto intraoral de la paciente en oclusión mostrando una restauración pigmentada y mal adaptada a nivel interproximal de las piezas 22 y 23. B, Foto intraoral de las restauraciones palatinas que indican desadaptación marginal y pigmentación sugiriendo presencia de lesiones cariosas.

Para empezar con el tratamiento, se evaluó ambas piezas con base a la clasificación y pronóstico de Samet y Jotkowitz (2009), en la que el criterio más severo da la clasificación. Las piezas 22 y 23 son clase C debido a que su estructura dental remanente era menor al 50% (Tabla 1).

Tabla 1.

Una evaluación de la patología y la escala de severidad.

CLASE A	Un diente en esta categoría es aquel que se considera que tiene un buen pronóstico. Se supone que dicho diente tiene un riesgo mínimo de perderse en el futuro previsto.
Salud Periodontal y soporte alveolar	80%-100% de soporte óseo. Puede ser sostenida con facilidad.
Estructura dental remanente	80%-100% de estructura coronal sana remanente. Puede ser restaurada con facilidad.
Condición endodóntica	Un diente que puede recibir un tratamiento de endodoncia primaria sencillo, o que ya tiene buena terapia de endodoncia.
Plano oclusal y posición del diente	Un diente que está en el plano y/o posición oclusal correctos, o uno que está ligeramente desviado de la posición ideal y puede requerir una ameloplastia mínima.
CLASE B	Un diente en esta categoría no pertenece a la Clase A, pero tiene un pronóstico justo, por lo que el resultado del tratamiento se considera predecible. Tal diente presenta un bajo riesgo de perderse en el futuro previsto.
Salud Periodontal y soporte alveolar	Soporte óseo del 50% al 80%, que puede mantenerse bien con una terapia de soporte alveolar de mantenimiento y periodontal rigurosa. Defectos verticales o furcaciones que se pueden tratar periodontalmente para que se limpien fácilmente o que se traten de manera predecible

	con terapia regenerativa. Los molares tienen un mayor riesgo que los dientes de una sola raíz.
Estructura dental remanente	50% a 80% remanente de estructura dental coronal sana. Los procedimientos de restauración involucrados no afectan el espesor biológico, la férula adecuada o la buena relación corona-raíz y afectarían mínimamente las estructuras adyacentes (si es que lo hacen).
Condición endodóntica	Un tratamiento de endodoncia fallido con causas obvias de fracaso y que puede ser predeciblemente retraído, o un diente que requiere un tratamiento de endodoncia primario difícil
Plano oclusal y posición del diente	Un diente que está fuera del plano oclusal y se puede ajustar para que funcione dentro del plano oclusal correcto. Tal diente puede requerir un tratamiento adicional para sellar la dentina expuesta.
CLASE C	Un diente de esta categoría es aquel que tiene uno o más problemas y se puede tratar y mantener, pero su pronóstico sigue siendo cuestionable. Tal diente tiene un riesgo medio de perderse.
Salud Periodontal y soporte alveolar	30% a 50% de soporte óseo restante. No hay brotes agudos en curso, pero es difícil mantener la capacidad de limpieza. La terapia periodontal y un programa de mantenimiento completo permitirán que el diente se mantenga durante un período de tiempo aceptable.
Estructura dental remanente	30% a 50% restante de estructura dental coronal sana. O un diente con tan poca estructura dental que lograr una férula adecuada comprometería en cierta medida la relación corona-raíz y/o podría afectar las estructuras adyacentes.
Condición endodóntica	Un tratamiento de endodoncia fallido agudo/crónico que presenta dificultad para retirarse de manera predecible.
Plano oclusal y posición del diente	Un diente que está fuera del plano oclusal y requiere múltiples procedimientos para funcionar dentro del plano oclusal.
CLASE D	Esta categoría es para un diente comprometido que tiene un alto riesgo de perderse. Esto incluye aquellos dientes que no tienen condiciones patológicas activas que requieran una extracción inmediata, pero puede que no sea lo mejor para el paciente invertir en un diente de este tipo. Dado que no existe una indicación obvia para la extracción, los factores externos que influyen en el caso general y los factores del paciente jugarán un papel importante en la determinación de cómo abordar dicho diente.
Salud Periodontal y soporte alveolar	Un diente con <30% de soporte óseo y/o uno que no se puede limpiar o mantener bien y tiene evidencia de enfermedad periodontal activa.
Estructura dental remanente	Un diente con < 30% de estructura dental sana, o uno en el que la extensión de la estructura dental perdida no permite lograr una buena férula sin comprometer totalmente el soporte de las estructuras dentales adyacentes o la relación corona-raíz.
Condición endodóntica	Un diente con un tratamiento de endodoncia fallido que, de manera predecible, no puede ser retratado.

Plano oclusal y posición del diente	Un diente tan severamente fuera del plano oclusal o severamente inclinado que después de un tratamiento extenso exhibirá una relación corona-raíz reducida, lo que evitará que sirva como una unidad a largo plazo en el arco. O un diente cuya posición impacta en la salud de las estructuras adyacentes.
CLASE X	Un diente en esta categoría no es salvable y está indicado para extracción. Dichos dientes no pueden ser restaurados o presentan patologías para las que la odontología actual no tiene solución. Estos incluyen dientes que pueden representar un riesgo para la salud del paciente.
Salud Periodontal y soporte alveolar	Un diente con < 30% de soporte óseo y no puede ser limpiado o mantenido sin brotes agudos de infección periodontal.
Estructura dental remanente	No queda estructura supragingival sana del diente coronal. Pérdida de la estructura del diente en lo profundo de la dentina/los conductos radiculares.
Condición endodóntica	Una fractura radicular vertical o un diente que ha sido retratado varias veces endodónticamente y/o quirúrgicamente sin resolución.
Plano oclusal y posición del diente	Un diente tan sobreerupcionado o inclinado fuera del plano oclusal que no se puede restaurar a su función correcta, o que interferiría con la restauración de ese arco o la restauración del arco opuesto.

Nota. De: “Classification and Prognosis Evaluation of individual teeth--a Comprehensive approach”, de Samet, N., & Jotkowitz, A, 2009, Quintessence International, 40(5), p. 377-387.

A pesar de que el pronóstico haya sido cuestionable por la poca cantidad de tejido en la corona, se optó por la rehabilitación de las piezas con el fin de lograr un abordaje biomimético, prolongando la vida de las piezas.

Se derivó a la paciente al departamento de endodoncia en donde se realizó el retratamiento de la pieza 22 y 23, además se realizó un alargamiento de corona de la pieza 23 debido a que la pared palatina se perdió y había presencia de caries que estaban por debajo de la encía, dificultando la posibilidad de realizar aislamiento absoluto (Fotografía 3).

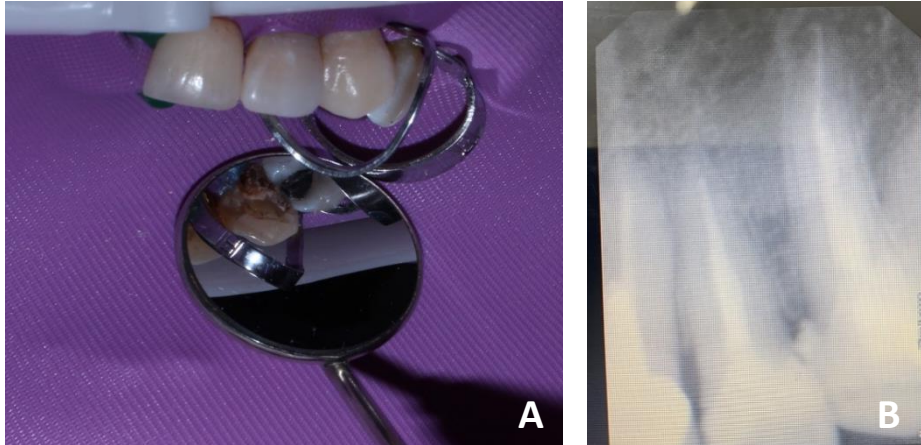


Figura 3. Presentación clínica y radiográfica en el tratamiento de endodoncia. A, Foto intraoral mostrando todo el defecto de la restauración defectuosa en la pieza 23. B, Retratamientos terminados.

Se continuó con la rehabilitación de las piezas 22 y 23 en donde se optó por el uso de resinas reforzadas con fibras cortas para tener un abordaje más conservador con un enfoque biomimético, para reemplazar la indicación de poste y corona debido a la extensa destrucción de las piezas.

Se comenzó con el aislamiento absoluto de ambas piezas para empezar con la desobturación de 4 mm de gutapercha para la colocación de fibras y sellado de la entrada del conducto (Fotografía 4).

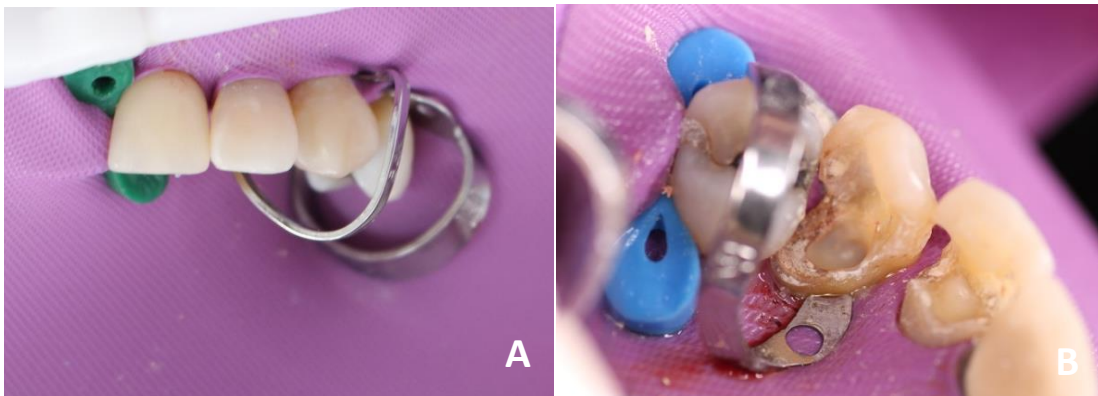


Figura 4. A, Aislamiento absoluto con grapas brinker. B, Sellado del conducto con Ionómero de Vidrio restaurador dental fotocurable 3M™ Vitrebond™.

Se realizó grabado selectivo en esmalte durante 30 segundos ya que se va a usar un adhesivo de octava generación (Universal). Se lavó durante 1 minuto y se secó la cavidad evitando resecar la dentina. Se colocó el adhesivo siguiendo las instrucciones del fabricante (Fotografía 5).

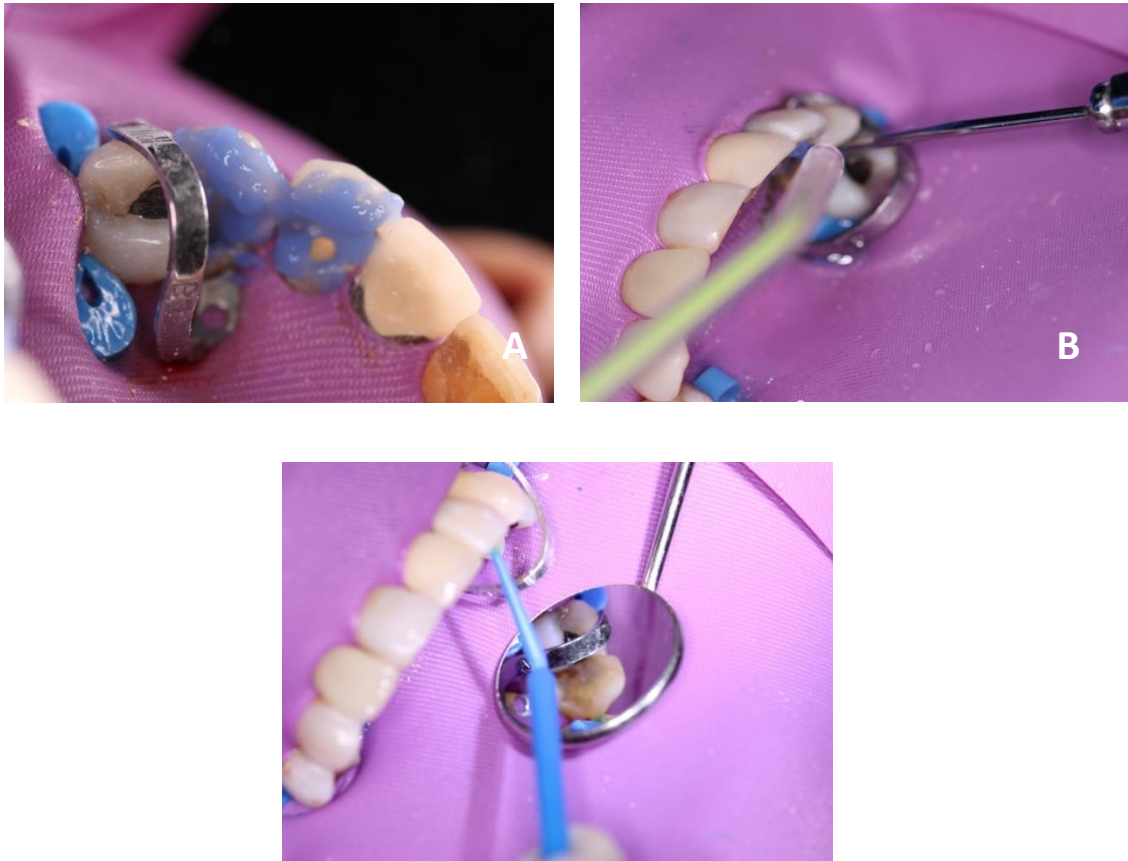


Figura 5. A, Grabado selectivo con ácido fosfórico al 37% FGM. B, Secado de la cavidad con jeringa triple y succionador endodóntico. C, Aplicación del adhesivo Tetric ® N-Bond Universal con un microaplicador.

Para fotocurar el adhesivo se usó una lámpara de luz LED de segunda generación Elipar™ DeepCure-L, posterior a esto se empezó a colocar la resina con fibras en incrementos no mayores a 1mm y posterior a esto se cubrió dicha resina con resina fluida Opallis Flow A2 de FGM. (Fotografía 6).

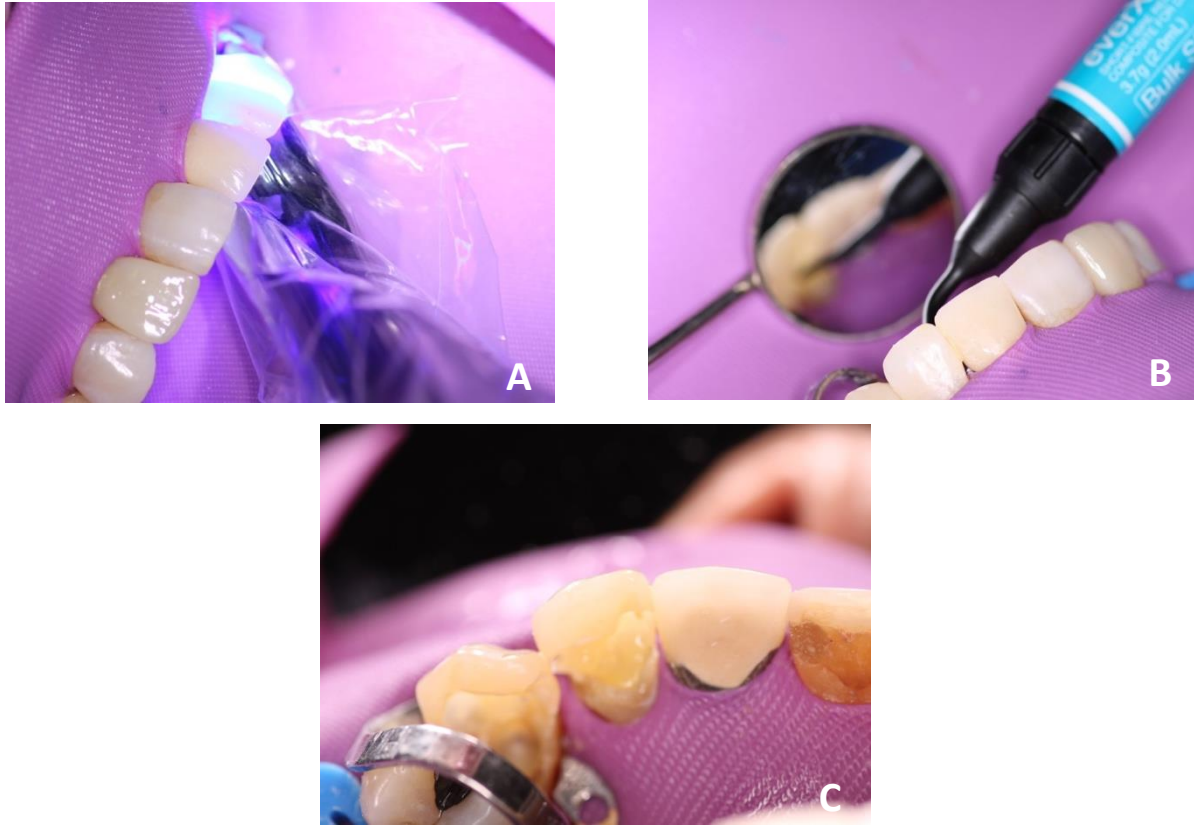


Figura 6. A, Fotocurado con la Elipar™ DeepCure-L. B, Colocación de resina everX Flow™. C, resultado.

Para el proceso restaurador se empezó a formar el punto de contacto con resina fluida y resina compacta Tetric® N-Ceram A1 Esmalte, con una banda matriz metálica y una cuña de madera. (Fotografía 7).

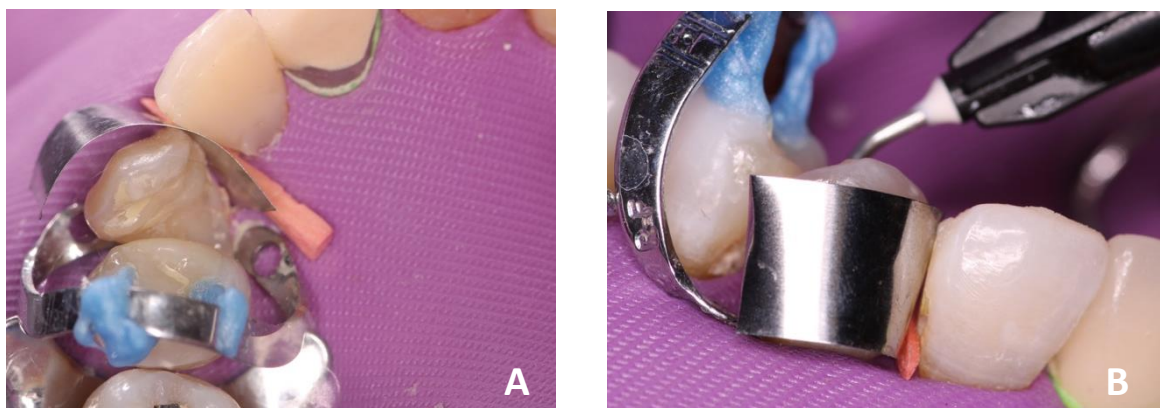




Figura 7. A, Vista oclusal con la banda y la cuña de madera. B, Colocación de resina fluida. C, Colocación de resina compacta.

Con incrementos de resina A2 dentina se formó la pared palatina y con resina A1 esmalte se colocaron los últimos incrementos (Fotografía 8)



Figura 8. A, Vista oclusal sin acabado y pulido y sin corrección de puntos altos de contacto. B, Resultado final.

Ocho meses después de la colocación de las fibras, no se ha visto signos de compromiso estructural en las piezas tratadas, ni signos de filtración marginal. Se reforzaron las técnicas de higiene y salud oral ITOP, con el fin de mantener las restauraciones y prevenir futuras lesiones cariosas. La rehabilitación de las demás piezas sigue en desarrollo.

DISCUSIÓN

La restauración del diente tratado endodónticamente comprende un desafío para el odontólogo, no solo por las diferentes técnicas que existen, que, hasta el día de hoy, han sido un tema de gran controversia en el que no se ha llegado a un consenso puntual de cuál es el mejor protocolo para rehabilitarlo, sino porque la forma de llevar a cabo dicha restauración es compleja, sin embargo, ha habido una transformación en lo que a la rehabilitación respecta (De Carvalho et al., 2018).

Al hablar de piezas tratadas endodónticamente, tenemos que saber que la dentina de la porción radicular tiene un módulo de elasticidad más alto que el de la porción coronal, ya que esta zona es la encargada de sostener a la pieza en sí. Estas piezas están estructuralmente comprometidas por múltiples factores, como es la gran pérdida de tejido, presencia de caries, o el acceso a los conductos, entre otros (Soares et al., 2018). El uso de irrigantes endodónticos como el Hipoclorito de Sodio (NaOCl), la Clorhexidina (CHX) y el Ácido etilendiaminotetracético (EDTA) son los más usados en la terapia endodóntica, sin embargo, alteran la superficie de la dentina. El NaOCl afecta la polimerización de los sistemas adhesivos y la combinación con EDTA por un tiempo prolongado produce una superficie erosionada en la dentina disminuyendo el potencial adhesivo, pero esto puede mejorar con la utilización de 10% de ascorbato de sodio por sus propiedades antioxidantes (Dikmen & Tarim, 2018; Stevens, 2014).

El abordaje tradicional para la rehabilitación de piezas endodonciadas, abarca la utilización de postes, o también llamadas espigas, junto con coronas de recubrimiento completo (Gbadebo et al., 2014). Estos postes tuvieron un adelanto, debido a que al principio eran de metal, no obstante, en busca de cumplir el objetivo de encontrar materiales que tengan propiedades similares a la dentina, se los cambió por postes de fibra de vidrio, que han tenido un mejor desempeño gracias a su módulo de elasticidad parecido al de la dentina, y por nuevas técnicas adhesivas para su cementación, teniendo así mayores tasas de supervivencia (Wang et al., 2019). Sin embargo, la colocación de postes requiere experiencia del operador, la preparación para el espacio del poste crea un barrillo dentinario secundario, esta es una capa, que puede ser hasta más gruesa, compuesta de restos de dentina, remanentes del cemento endodóntico y gutapercha, que no llega a ser removida en su totalidad, de la misma forma, al momento del grabado ácido, se crean

zonas parcialmente desmineralizadas, afectando así la adhesión en este espacio (Breschi et al., 2009).

El conducto radicular significa un obstáculo cuando de adhesión se trata, empezando porque el conducto es considerado como una cavidad con un alto factor de configuración cavitaria (Factor C) que el momento de insertar un poste, aumenta significativamente superando los 200, mientras que en una restauración intracoronal es de 1-5, afectando así la adhesión intraconducto (Bouillaguet et al., 2003). Esto concuerda con el estudio de Aksornmuang et al. (2011) en el que se vio que el Factor C era superior en las piezas con postes perjudicando la microfuerza de unión a la dentina radicular, adicionalmente al momento de la preparación del conducto con el sistema adhesivo, es difícil la remoción del solvente y la fotopolimerización debido a la profundidad del mismo.

Habib et al. (2022) en su estudio in vitro con postes metálicos y de fibra, vieron que la mayor falla de los postes es su adhesión al conducto, específicamente entre el cemento y la dentina. A pesar de esto, Soares et al. (2011) en su estudio in vitro encontraron que los valores de fuerza adhesiva pueden aumentar si usamos cementos autoadhesivos y con varias polimerizaciones como el caso del RelyX Unicem. En el estudio in vitro de Alves et al. (2022), se vio que el uso de postes anatómicos mejora la fuerza adhesiva, sin embargo, el diseño del poste no influye en la adhesión a los tercios más profundos de la raíz, siendo esta la zona más compleja de lograr una buena adhesión.

Otro factor importante para evaluar la restauración de un diente endodonciado es la microfiltración. En el estudio de Mohajerfar et al. (2018) con postes colados cementados con cuatro diferentes tipos de cementos encontraron que ninguno consiguió brindar un sellado coronal óptimo.

En el caso de otros sistemas de postes, E. G. Başaran et al. (2012) no se encontró diferencias significativas, en el estudio se comparó diversos postes y sistemas adhesivos, no obstante, hubo filtración en cada grupo; sobre todo a nivel coronal. Los postes anatómicos tienen un mejor desempeño en cuanto a la filtración en comparación con los prefabricados, a pesar de esto, en el estudio de Geramipannah et al. (2013), se encontró que sus valores son similares a los postes colados.

La evidencia científica es clara y determinante en que los postes no son mandatorios en piezas tratadas endodónticamente. Stricker y Göhring (2006) en su estudio *in vitro*, concluyen que, los postes no tuvieron resultados positivos al ser sometidos a diferentes newtons de fuerza; las piezas que no fueron restauradas con postes y coronas, soportaron hasta 1032 N de fuerza de carga, siendo solo restauradas con resina compuesta en el acceso oclusal, mientras que, las demás piezas con postes soportaron desde 450 N a 673 N de fuerza, esto concuerda con el estudio de De Lima et al. (2010) en el que se evaluó la resistencia a la fractura de piezas endodonciadas, las cuales fueron restauradas con postes de fibra de vidrio, determinando que la preparación del ferrule es más importante que el poste en sí.

El ferrule o el efecto férula, consiste en mantener la mayor cantidad de tejido coronal, especialmente en cervical para reducir el estrés cuando la pieza esté rehabilitada (Juloski et al., 2012). De igual forma, Naumann et al. (2018) coinciden que, el mantener la mayor cantidad de tejido, es más importante y que no hay un efecto positivo en la colocación de un poste. En el caso de piezas severamente destruidas Lazari et al. (2018) en su estudio *in vitro*, concluyeron que el uso de postes no es suficiente para compensar la ausencia del ferrule, esto coincide con el estudio de Magne et al. (2017) en el que la supervivencia de los incisivos afectados estructuralmente no mejoró con la colocación de postes.

Estudios *in vitro* evidencian que la clave es evitar remover la mayor cantidad de tejido que colocar postes y que las piezas que solo fueron restauradas con resina tuvieron los valores más altos de resistencia a la fractura (Zicari et al., 2013). A pesar de esto, la revisión sistemática de Naumann, Schmitter y Krastl (2018) concluyen que no hay evidencia clínica inequívoca para apoyar la colocación o no de postes.

Por otra parte, en la actualidad se han desarrollado y estudiado materiales que tengan propiedades más similares a la de los tejidos del diente, buscando una alternativa biomimética, como las resinas reforzadas con fibras cortas, que en la revisión sistemática de Scribante et al. (2018) determinan que su uso en la odontología conservadora es para las restauraciones directas, como se lo hizo en este caso, ya que tiene mejores propiedades físicas y resistencia a la fractura, en comparación con las resinas convencionales y que estas propiedades pudieran mejorar con la utilización de

adhesivos universales, esto concuerda con la revisión de Garoushi et al. (2018) en la que encontraron que se tiene un mejor desempeño en cuanto a la resistencia con estas resinas en zonas de alto estrés cuando se las usa con un adhesivo universal. Estas resinas tienen una resistencia a la fractura superior debido a su red de fibras que crean puentes entrelazadas entre sí deteniendo la propagación de las fracturas y, si llegara a darse, causando una no tan catastrófica convirtiéndolo en un material adecuado para ser usado como núcleo en diferentes restauraciones (Lassila et al., 2018).

En el estudio in vitro de De Carvalho et al. (2022b) en el que en incisivos sin ferrule ocuparon postes y SFRC encontraron que, el uso de postes, afecta la resistencia de las piezas y su modo de fallos produciendo un 100% de fracturas catastróficas, mientras que las resinas obtuvieron una mejor resistencia a la fatiga y fallas menos desastrosas, superando así el abordaje tradicional, esto concuerda con el estudio de Garlapati et al. (2017) en el que en comparación con fibras de polietileno (Ribbond) y resinas híbridas convencionales, las SFRC obtuvieron una mayor resistencia a la fractura, de igual forma en la revisión sistemática de Shah et al. (2021) concluyeron que el uso de estas resinas aumenta la resistencia a la fractura en piezas endodonciadas, pero no llegan a ser similares a una pieza intacta, y que las fracturas se limitan a esmalte y dentina, dando como resultado una pieza que puede seguir siendo rehabilitada, estos resultados son similares a los de S. Shah et al. (2020) en los que las fracturas en piezas rehabilitadas con SFRC tienen un mejor pronóstico, de igual forma, Gürel et al. (2016) concuerdan que el uso de estas resinas comprende una técnica más simple en comparación con los postes ya que estos demandan más trabajo y son una técnica más sensible.

Estas resinas han tenido buenos resultados en cuanto a la microfiltración en la parte coronal en comparación con los postes, convirtiéndola un material ideal (Fráter et al., 2019), esto concuerda con el estudio de Tezvergil-Mutluay y PK (2014) en el que en restauraciones directas el uso de resinas con fibras en dentina junto con resinas convencionales tuvo menos microfiltraciones que el grupo control.

La tenacidad a la fractura y la fuerza flexible son dos parámetros que se deben considerar cuando vamos a elegir un material que va a estar sometido a un estrés constante como es el de la masticación. Ambas propiedades describen la resistencia del material al daño y esto influye en la longevidad de la restauración. Pocas resinas son las

que tienen valores adecuados en dichas propiedades. En este caso se optó por el uso de everX Flow como reemplazo de dentina que, en comparación con otras resinas reforzadas con fibras cortas, mostró mejores resultados en la tenacidad a la fractura (2.8 MPA m^{1/2}) y fuerza flexible (147 MPa) (Lassila et al., 2020), además su uso es recomendado en zonas de alto estrés para reforzar la restuarción (Bijelic-Donova et al., 2016), como era necesario en esta paciente ya que, había menos del 50% de tejido coronario, evitando el uso de poste debido a que se ha visto que los postes en piezas anteriores tienen una tasa de fractura superior a las piezas posteriores debido a las fuerzas horizontales a la que son sometidos (Fráter et al. 2021).

Por otra parte, su colocación fue a nivel coronal en donde existe la mayor fuerza adhesiva a la microtracción (Başaran et al., 2019). Se optó por una restauración directa con resinas nanohíbridas ya que, estas tienen buenas propiedades tanto ópticas como físicas (Maran et al., 2020) evitando el uso de coronas debido a que la preparación de estas, elimina más del 70% en piezas anteriores sanas (Edelhoff & Sorensen, 2002) y así dándole un enfoque más conservador al tratamiento.

Las limitaciones del presente caso clínico fueron la falta de controles a largo plazo, con el fin de poder estandarizar un protocolo y analizar el riesgo-beneficio del tratamiento obteniendo el tiempo de vida útil de estas resinas.

CONCLUSIÓN

Dentro de las limitaciones del presente caso clínico, se concluye que el uso de resinas reforzadas con fibras cortas es de gran ayuda en situaciones de destrucción severa de las piezas dentales, ya que permite conservar una mayor cantidad de tejido, adoptando un enfoque más biomimético en el tratamiento. Esto evita la necesidad de recurrir a tratamientos convencionales, como el uso de postes y coronas.

El uso de estas resinas ha demostrado buenos resultados, lo que sugiere su eficacia. A corto plazo, no se han observado problemas significativos, es por esto que las resinas reforzadas con fibras cortas ofrecen una alternativa prometedora en casos de destrucción severa de piezas dentales, priorizando la conservación del tejido y brindando resultados satisfactorios sin recurrir a tratamientos convencionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Aksornmuang, J., Nakajima, M., Senawongse, P., & Tagami, J. (2011). Effects of C-factor and resin volume on the bonding to root canal with and without fibre post insertion. *Journal of Dentistry*, *39*(6), 422-429.
<https://doi.org/10.1016/j.jdent.2011.03.007>
- Alves, P. B., Jurema, A. L. B., Torres, C. R. G., Borges, A. B., Liporoni, P. C. S., Tribst, J. P. M., & Zanatta, R. F. (2022). Bond Strength Evaluation between Different Glass Fiber Post Systems to Restore Weakened Roots. *Journal of Composites Science*, *6*(9), 252. <https://doi.org/10.3390/jcs6090252>
- Alshabib, A., Jurado, C. A., & Tsujimoto, A. (2022). Short Fiber-reinforced resin-based Composites (SFRCs); current status and future perspectives. *Dental Materials Journal*, *41*(5), 647-654. <https://doi.org/10.4012/dmj.2022-080>
- Bayne, S. B., Ferracane, J. L., Marshall, G. M., Marshall, S., & Van Noort, R. (2019). The Evolution of Dental Materials over the Past Century: Silver and Gold to Tooth Color and Beyond. *Journal of Dental Research*, *98*(3), 257-265.
<https://doi.org/10.1177/0022034518822808>
- Başaran, E. G., Ayna, E., & Halifeoğlu, M. (2012). Microleakage of endodontically treated teeth restored with 3 different adhesive systems and 4 different fiber-reinforced posts. *Journal of Prosthetic Dentistry*, *107*(4), 239-251.
[https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(12\)60069-9](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(12)60069-9)
- Başaran, G., Başaran, E. G., Ayna, E., Değer, Y., Ayna, B., & Tuncer, M. C. (2019). Microtensile bond strength of root canal dentin treated with adhesive and fiber-reinforced post systems. *Brazilian Oral Research*, *33*.
<https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0027>

- Belli, S., Eraslan, O., & Eskitascioglu, G. (2015). Direct restoration of endodontically treated teeth: A brief summary of materials and techniques. *Current Oral Health Reports*, 2(4), 182-189. <https://doi.org/10.1007/s40496-015-0068-5>
- Bijelic-Donova, J., Garoushi, S., Vallittu, P. K., & Lassila, L. (2016). Mechanical properties, fracture resistance, and fatigue limits of short fiber reinforced dental composite resin. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 115(1), 95-102. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.07.012>
- Blatz, M. B., G. C., Bahat, O., Roblee, R. D., Coachman, C., & Heymann, H. O. (2019). Evolution of Aesthetic Dentistry. *Journal of Dental Research*, 98(12), 1294–1304. <https://doi.org/10.1177/0022034519875450>
- Bouillaguet, S., Troesch, S., Wataha, J. C., Krejci, I., Meyer, J., & Pashley, D. H. (2003). Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. *Dental Materials*, 19(3), 199-205. [https://doi.org/10.1016/s0109-5641\(02\)00030-1](https://doi.org/10.1016/s0109-5641(02)00030-1)
- Breschi, L., Mazzoni, A., Dorigo, E., & Ferrari, M. (2009). Adhesion to Intraradicular dentin: a review. *Journal of Adhesion Science and Technology*, 23(7-8), 1053-1083. <https://doi.org/10.1163/156856109x440957>
- De Carvalho, M. a. C., Lazari, P. C., Gresnigt, M. M. M., Del Bel Cury, A. A., & Magne, P. (2018). Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. *Brazilian Oral Research*, 32(suppl 1). <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0074>
- De Carvalho, M. a. C., Lazari-Carvalho, P. C., Del Bel Cury, A. A., & Magne, P. (2022b). Fatigue and failure analysis of restored endodontically treated maxillary incisors without a dowel or ferrule. *Journal of Prosthetic Dentistry*. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.07.007>

- De Lima, A. A., Spazzin, A. O., Galafassi, D., Correr-Sobrinho, L., & Carlini-Júnior, B. (2010). Influence of ferrule preparation with or without glass fiber post on fracture resistance of endodontically treated teeth. *Journal of Applied Oral Science, 18*(4), 360-363. <https://doi.org/10.1590/s1678-77572010000400007>
- Dikmen, B., & Tarim, B. (2018). The effect of endodontic irrigants on the microtensile bond strength of different dentin adhesives. *PubMed, 21*(3), 280-286. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_282_17
- Dionysopoulos, D., & Gerasimidou, O. (2020). Biomimetic Dentistry: Basic Principles and Protocols. *ARC Journal of Dental Science, 5*(3), 1–3. <https://doi.org/10.20431/2456-0030.0503001>
- Edelhoff, D., & Sorensen, J. A. (2002). Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *Journal of Prosthetic Dentistry, 87*(5), 503-509. <https://doi.org/10.1067/mpr.2002.124094>
- Fráter, M., Lassila, L., Braunitzer, G., Vallittu, P. K., & Garoushi, S. (2019). Fracture resistance and marginal gap formation of post-core restorations: influence of different fiber-reinforced composites. *Clinical Oral Investigations, 24*(1), 265-276. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02902-3>
- Fráter, M., Sáry, T., Braunitzer, G., Szabó, P. B., Lassila, L., Vallittu, P. K., & Garoushi, S. (2021). Fatigue failure of anterior teeth without ferrule restored with individualized fiber-reinforced post-core foundations. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, 118*, 104440. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2021.104440>
- Garoushi, S., Gargoum, A., Vallittu, P. K., & Lassila, L. V. (2018). Short Fiber-reinforced Composite Restorations: A review of the current literature. *Journal of*

Investigative and Clinical Dentistry, 9(3), e12330.

<https://doi.org/10.1111/jicd.12330>

Garlapati, T. G., Krithikadatta, J., & Velmurugan, N. (2017). Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with short fiber composite used as a core material—An in vitro study. *Journal of prosthodontic research*, 61(4), 464-470.
<https://doi.org/10.1016/j.jpor.2017.02.001>

Gbadebo, O. S., Ajayi, D. O., Oyekunle, O. O. D., & Shaba, P. (2014). Randomized clinical study comparing metallic and glass fiber post in restoration of endodontically treated teeth. *Indian Journal of Dental Research*, 25(1), 58.
<https://doi.org/10.4103/0970-9290.131126>

Geramipannah, F., Rezaei, S. M., Sichani, S. F., Sichani, B. F., & Sadighpour, L. (2013). Microleakage of different post systems and a custom adapted fiber post. *Journal of dentistry*, 10(1), 94-102.

Gürel, M., Kivanç, B. H., Ekici, A., & Alaçam, T. (2016). Fracture resistance of premolars restored either with short fiber or polyethylene woven Fiber-Reinforced composite. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*.
<https://doi.org/10.1111/jerd.12241>

Habib, S. R., Ansari, A. S., Khan, A. S., Alamro, N. M., Alzaaqi, M. A., Alkhunfer, Y. A., AlHelal, A., Alnassar, T., & Alqahtani, A. (2022). Push-Out bond Strength of endodontic posts cemented to extracted teeth: an In-Vitro evaluation. *Materials*, 15(19), 6792. <https://doi.org/10.3390/ma15196792>

Juloski, J., Radovic, I., Franchi, L., Vulicevic, Z. R., & Ferrari, M. (2012). Ferrule Effect: A literature review. *Journal of Endodontics*, 38(1), 11-19.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.09.024>

- Keulemans, F., Garoushi, S., & Lassila, L. V. (2017). Fillings and core build-ups. En *Elsevier eBooks* (pp. 131-163). <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100607-8.00009-5>
- Lassila, L. V., Keulemans, F., Säilynoja, E., Vallittu, P. K., & Garoushi, S. (2018). Mechanical properties and fracture behavior of flowable fiber reinforced composite restorations. *Dental Materials*, *34*(4), 598-606. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.01.002>
- Lassila, L. V., Keulemans, F., Vallittu, P. K., & Garoushi, S. (2020). Characterization of restorative short-fiber reinforced dental composites. *Dental Materials Journal*, *39*(6), 992–999. <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-088>
- Lazari, P. C., De Carvalho, M. A. C., Del Bel Cury, A. A., & Magne, P. (2018). Survival of extensively damaged endodontically treated incisors restored with different types of posts-and-core foundation restoration material. *Journal of Prosthetic Dentistry*, *119*(5), 769-776. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.05.012>
- Maran, B. M., De Geus, J. L., Gutiérrez, M. F., Heintze, S. D., Tardem, C., De Oliveira Barceleiro, M., Reis, A., & Loguercio, A. D. (2020). Nanofilled/nanohybrid and hybrid resin-based composite in patients with direct restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, *99*, 103407. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103407>
- Magne, P., Lazari, P., Carvalho, M. L., Johnson, T., & Del Bel Cury, A. (2017). Ferrule-Effect dominates over use of a fiber post when restoring endodontically treated incisors: an in vitro study. *Operative Dentistry*, *42*(4), 396-406. <https://doi.org/10.2341/16-243-1>

- Milicich, G. (2017). The Compression Dome concept: the restorative implications. *PubMed*, 65(5), 55-60. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28862590>
- Mohajerfar, M., Nadizadeh, K., Hooshmand, T., Beyabanaki, E., Asli, H. N., & Sabour, S. (2018). Coronal microleakage of teeth restored with cast posts and cores cemented with four different luting agents after thermocycling. *Journal of Prosthodontics*. <https://doi.org/10.1111/jopr.12788>
- Murdoch-Kinch, C. A., & McLean, M. A. (2003). Minimally invasive dentistry. *Journal of the American Dental Association*, 134(1), 87–95. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2003.0021>
- Naumann, M., Schmitter, M., & Krastl, G. (2018). Postendodontic restoration: endodontic Post-and-Core or no post at all? *Journal of Adhesive Dentistry*, 20(1), 19-24. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a39961>
- Naumann, M., Schmitter, M., Frankenberger, R., & Krastl, G. (2018). “Ferrule comes first. Post is second!” Fake News and Alternative Facts? A systematic review. *Journal of Endodontics*, 44(2), 212-219. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.09.020>
- Paolone, G., Diana, C., & Cantatore, G. (2023). 2023 State-of-the-Art in Resin-Based Composites and future Trends. *PubMed*, 44(2), 98-100. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36802751>
- Samet, N., & Jotkowitz, A. (2009). Classification and Prognosis Evaluation of individual teeth--a Comprehensive approach. *Quintessence International*, 40(5), 377-387. https://www.researchgate.net/profile/Nachum_Samet/publication/26652014_Classification_and_prognosis_evaluation_of_individual_teeth--a_comprehensive_approach/links/02e7e528719b686cef000000.pdf

- Scribante, A., Vallittu, P. K., Özcan, M., Lassila, L., Gandini, P., & Sfondrini, M. F. (2018). Travel Beyond Clinical Uses of Fiber Reinforced Composites (FRCs) in Dentistry: A review of past employments, present applications, and future perspectives. *BioMed Research International*, 2018, 1-8.
<https://doi.org/10.1155/2018/1498901>
- Shah, E. H., Ps, S., Aggarwal, S., Sawant, S., Shinde, R., & Bhol, R. (2021). Effect of fibre-reinforced composite as a post-obturation restorative material on fracture resistance of endodontically treated teeth: a systematic review. *The Saudi Dental Journal*, 33(7), 363-369. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2021.07.006>
- Shah, S., Shilpa-Jain, D., Velmurugan, N., Sooriaprakas, C., & Krithikadatta, J. (2020). Performance of fibre reinforced composite as a post-endodontic restoration on different endodontic cavity designs— an in-vitro study. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 104, 103650.
<https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2020.103650>
- Shu, X., Mai, Q., Blatz, M. B., Price, R. W., Wang, X., & Zhao, K. (2018). Direct and Indirect restorations for endodontically Treated teeth: A Systematic Review and Meta-analysis, IAAD 2017 Consensus Conference Paper. *Journal of Adhesive Dentistry*, 20(3), 183-194. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a40762>
- Singer, L., Fouda, A., & Bourauel, C. (2023). Biomimetic approaches and materials in restorative and regenerative dentistry: review article. *BMC Oral Health*, 23(1).
<https://doi.org/10.1186/s12903-023-02808-3>
- S, S., Skeie, H., Bårdsen, A., & Læg Reid, T. (2019). Influence of the coronal restoration on the outcome of endodontically treated teeth. *Acta Odontologica Scandinavica*, 78(2), 81-86. <https://doi.org/10.1080/00016357.2019.1640390>

- Soares, C. J., De Paula Rodrigues, M., Faria-E-Silva, A. L., Santos-Filho, P. C. F., Veríssimo, C., Kim, H., & Versluis, A. (2018). How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? *Brazilian Oral Research*, 32(suppl 1). <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0076>
- Soares, C. J., Pereira, J. C., Valdivia, A., Novais, V. R., & Meneses, M. S. (2011). Influence of resin cement and post configuration on bond strength to root dentine. *International Endodontic Journal*, 45(2), 136-145. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2011.01953.x>
- Stevens, C. D. (2014). Immediate shear bond strength of resin cements to sodium hypochlorite-treated dentin. *Journal of Endodontics*, 40(9), 1459-1462. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2014.02.022>
- Stricker, E. J., & Göhring, T. N. (2006). Influence of different posts and cores on marginal adaptation, fracture resistance, and fracture mode of composite resin crowns on human mandibular premolars. an in vitro study. *Journal of Dentistry*, 34(5), 326-335. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2005.07.007>
- Tezvergil-Mutluay, A., & PK, V. (2014). Effects of fiber-reinforced composite bases on microleakage of composite restorations in proximal locations. *The Open Dentistry Journal*. <https://doi.org/10.2174/1874210601408010213>
- Üçtaşı, S., Boz, Y., Sungur, S., Vallittu, P. K., Garoushi, S., & Lassila, L. (2021). Influence of Post-Core and crown type on the fracture resistance of incisors submitted to quasistatic loading. *Polymers*, 13(7), 1130. <https://doi.org/10.3390/polym13071130>
- Van Meerbeek, B., Yoshihara, K., Van Landuyt, K., Yoshida, Y., & Peumans, M. (2020). From Buonocore's Pioneering Acid-Etch Technique to Self-Adhering Restoratives. A Status Perspective of Rapidly Advancing Dental Adhesive

Technology. *Journal of Adhesive Dentistry*, 22(1), 7-34.

<https://doi.org/10.3290/j.jad.a43994>

Wang, X., Shu, X., Zhang, Y., Yang, B., Zhao, K., & Zhao, K. (2019). Evaluation of fiber posts vs metal posts for restoring severely damaged endodontically treated teeth: a systematic review and meta-analysis. *Quintessence International*, 50(1), 8-20. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a41499>

Worthington, H. V., Khangura, S. D., Seal, K., Mierzwinski-Urban, M., Veitz-Keenan, A., Sahrman, P., Schmidlin, P. R., Davis, D. O., Ihezor-Ejiofor, Z., & Alcaraz, M. J. (2021). Direct composite resin fillings versus amalgam fillings for permanent posterior teeth. *The Cochrane Library*, 2021(8). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd005620.pub3>

Zafar, M., Amin, F., Fareed, M. A., Ghabbani, H. M., Riaz, S., Khurshid, Z., & Kumar, N. (2020). Biomimetic aspects of restorative dentistry biomaterials. *Biomimetics*, 5(3), 34. <https://doi.org/10.3390/biomimetics5030034>

Zicari, F., Van Meerbeek, B., Scotti, R., & Naert, I. (2013). Effect of ferrule and post placement on fracture resistance of endodontically treated teeth after fatigue loading. *Journal of Dentistry*, 41(3), 207-215. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.10.004>