



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

“Fuerza de adhesión de postes intrarradiculares”

Trabajo de Titulación para optar al título de Odontólogo

Autor:

Chávez López Milena Fernanda

Tutor:

Dr. Manuel Alejandro León Velastegui

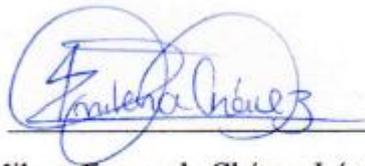
Riobamba, Ecuador. 2024

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Milena Fernanda Chávez López, con cédula de ciudadanía 020234152-5, autor (a) del trabajo de investigación titulado: Fuerza de adhesión de postes intrarradiculares, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 24 de enero de 2024.



Milena Fernanda Chávez López

C.I: 020234152-5

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado del trabajo de investigación “Fuerza de adhesión de postes intrarradiculares” presentado por Milena Fernanda Chávez López, con cédula de identidad número 020234152-5, emitimos el DICTAMEN FAVORABLE, conducente a la APROBACIÓN de la titulación. Certificamos haber revisado y evaluado el trabajo de investigación y cumplida la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 24 de enero de 2024.

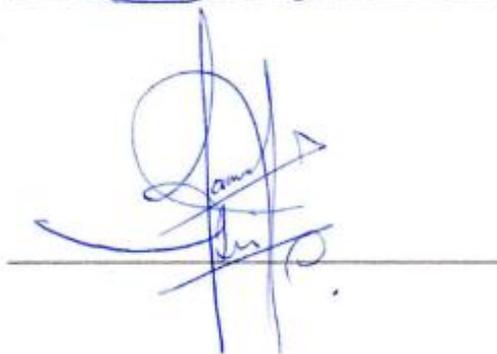
Dr. David Gerardo Carrillo Vaca
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Cristian Roberto Sigcho Romero
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Manuel Alejandro León Velastegui
TUTOR



CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Fuerza de adhesión de postes intrarradiculares” presentado por Milena Fernanda Chávez López, con cédula de identidad número 020234152-5, bajo la tutoría de Dr. Manuel Alejandro León Velastegui; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 6 de febrero de 2024.

Presidente del Tribunal de Grado
Dra. Kathy Marilou Llori Otero



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Dr. David Gerardo Carrillo Vaca



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Dr. Cristian Roberto Sigcho Romero



Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 22 de diciembre del 2023
Oficio N°216-2023-2S-URKUND-CID-2024

Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado
DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Manuel Alejandro León Velastegui**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N°0803-FCS-ACADÉMICO-UNACH-2023, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	0803-D-FCS-18-09-2023	Fuerza de adhesión de postes intrarradiculares	Chávez López Milena Fernanda	2	x	

Atentamente,



PhD. Francisco Javier Ustáriz Fajardo
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Vinicio Moreno – Decano FCS

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado para mi madre Zulema que es mi ángel y estrella más bonita que tiene el cielo y mi padre Fernando que es mi persona incondicional aquí en la tierra. Su bendición a diario a lo largo de mi vida me protege.

Para mis hermanos quienes con sus palabras de aliento me ayudaron a ser perseverante, esforzada y constante. Para mis lindos sobrinos que siempre ven en mí una guía a seguir.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo es el resultado de mi esfuerzo y dedicación que a pesar de las adversidades que se presentan a lo largo de la vida y de la carrera universitaria mi meta se está cumpliendo, pero sin el respaldo y comprensión de mis padres, hermanos, demás familiares y amigos nada de este sueño sería posible.

Gracias a todos por su cariño, ayuda y palabras de aliento que son las que siempre nos motivan a seguir adelante y esto es fruto de un apoyo incondicional de todos ustedes.

Gracias a mi tutor, quien con su experiencia ha sabido guiarme para que la culminación exitosa de este proyecto se lleve a cabo.

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO.....	
ÍNDICE GENERAL.....	
ÍNDICE DE TABLAS.	
ÍNDICE DE FIGURAS.....	
RESUMEN	
ABSTRACT.....	
CAPÍTULO I. INTRODUCCION.....	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.	16
2.1 Adhesión	16
2.2 Fallo adhesivo	17
2.3 Fallo cohesivo	17
2.4 Fallo mixto	18
2.5 Método de evaluación de la adhesión	18
2.6 Odontología rehabilitadora con postes intraradiculares	18
2.7 Postes intraradiculares	19
2.8 Clasificación de los postes intraradiculares	19
2.9 Usos	20
2.10 Ventajas	20
2.11 Desventajas	21
CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	23
3.1 Tipos de investigación	23
3.2 Protocolo y registro	23

3.3	Pregunta de Investigación	23
3.4	Medidas de resultados.....	23
3.5	Fuentes de información.....	23
3.6	Estrategia de búsqueda.....	24
3.7	Selección de estudios.....	24
3.8	Extracción de datos.....	25
3.9	Evaluación de la calidad	25
3.10	Criterios de selección.....	25
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		27
4.1	Resultados	27
4.2	Discusión.....	57
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		60
5.1	Conclusiones	60
5.2	Recomendaciones	61
BIBLIOGRAFÍA		62
ANEXOS		65
Anexo 1. Mendeley Reference Manager.....		65

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Base de datos y su ecuación de búsqueda.....	24
Tabla 2 Tipo de muestra y su almacenamiento.....	30
Tabla 3 Endodoncia y su técnica de instrumentación	35
Tabla 4 Desobturación del conducto y su irrigación final	38
Tabla 5 Tratamiento del poste de fibra de vidrio	41
Tabla 6. Preparación del conducto y cementación del poste de fibra de vidrio con el resultado de la fuerza de adhesión en cada tercio radicular.	49
Tabla 7. Preparación del conducto y cementación del poste de fibra de vidrio con el resultado de la fuerza de adhesión con respecto al tipo de poste y el tratamiento de la superficie.	56

ÍNDICE DE FIGURAS.

Ilustración 1 Diagrama de Flujo PRISMA 2020.....	25
---	----

RESUMEN

Objetivo: El principal objetivo de esta revisión fue evaluar la fuerza de adhesión de postes intrarradiculares en raíces de dientes uniradiculares.

Materiales y métodos: Se realizó una revisión bibliográfica bajo las normas PRISMA, las bases de datos utilizadas para esta revisión bibliográfica fueron: Pubmed, Embase, Scopus y Web of Science, de acuerdo con la ecuación de búsqueda definida previamente, no se aplicaron filtros de fecha o lenguaje, siguiendo los criterios y reglas para cada base de datos. Se identificaron 1162 estudios, descartando duplicados mediante Mendeley, seleccionándolos por título y resumen; para analizar los textos completos se seleccionaron 12 estudios los cuales son estudios in vitro.

Resultados: La fuerza de adhesión de los diferentes grupos de estudio respecto a diferentes variables como los cementos resinosos en la que se observa una considerable variabilidad en la fuerza de adhesión en estas ubicaciones, destacando valores más altos en la región cervical (14.57 MPa) en comparación con la región apical (6.41 MPa) y la media (12.20 MPa). Este patrón podría estar relacionado con los diferentes métodos de preparación y cementación del poste de fibra de vidrio en la raíz dental en diferentes áreas anatómicas. Se describe la eficacia de diferentes técnicas de grabado, específicamente el ácido fosfórico al 37% y el peróxido de hidrógeno al 24%, para mejorar la adhesión de los postes fibrosos a la dentina del conducto radicular, de los modos de grabado y enjuague y autograbado, así como de diferentes irrigantes (hipoclorito de sodio, EDTA, agua destilada) influyen en la fuerza de unión.

Conclusión: Los agentes cementantes utilizados para la cementación intrarradicular de postes, se ha observado una diversidad significativa como son los cementos de resina convencionales (RelyX ARC) que muestran un buen rendimiento en términos de fuerza de unión, los cementos de resina autograbables (Biscem) y autoadhesivos (RelyX U200) mostraron una fuerza de unión inmediata similar a la dentina y los cementos de ionómero de vidrio (Luting and Lining) que ofrecen adhesión química y micromecánica a la estructura dental.

Palabras claves: Adhesión, Poste de fibra de vidrio, Técnica de cementación, Fuerza de unión, Agentes cementantes.

ABSTRACT

Objective: The main objective of this review was to evaluate the adhesion strength of intra-radicular posts in roots of single-rooted teeth. **Materials and Methods:** A bibliographic review was carried out under PRISMA standards, the databases used for this bibliographic review were: Pubmed, Embase, Scopus and Web of Science, in accordance with the previously defined search equation, no search filters were applied. date or language, following the criteria and rules for each database. 1162 studies were identified, discarding duplicates using Mendeley, selecting them by title and abstract; To analyze the full texts, 12 studies were selected, which are in vitro studies. **Results:** The adhesion strength of the different study groups with respect to different variables such as resin cements in which a considerable variability is observed in the adhesion force in these locations, highlighting higher values in the cervical region (14.57 MPa) in comparison with the apical region (6.41 MPa) and the middle (12.20 MPa). This pattern could be related to the different methods of preparation and cementation of the fiberglass post on the tooth root in different anatomical areas. The effectiveness of different etching techniques, specifically 37% phosphoric acid and 24% hydrogen peroxide, to improve the adhesion of fibrous posts to the dentin of the root canal, in the etch and rinse and self-etching modes, is described. as well as different irrigants (sodium hypochlorite, EDTA, distilled water) influence the bond strength. **Conclusion:** The cementing agents used for intraradicular cementation of posts, a significant diversity has been observed, such as conventional resin cements (RelyX ARC) that show good performance in terms of bond strength, self-etching resin cements (Biscem) and self-adhesive (RelyX U200) showed an immediate bond strength similar to dentin and glass ionomer cements (Luting and Lining) that offer chemical and micromechanical adhesion to the tooth structure.

Keywords: Adhesion, Fiberglass post, Cementation technique, Bond strength, Cementing agents.



Reviewed by:

Msc. Jhon Inca Guerrero.

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604136572

CAPÍTULO I. INTRODUCCION.

La fuerza de adhesión de postes intrarradiculares es un tema de gran relevancia en la odontología restauradora. Los postes intrarradiculares son dispositivos utilizados para proporcionar soporte y retención a las restauraciones dentales que han perdido una parte significativa de su estructura coronal (1). El objetivo de este estudio es analizar la fuerza de adhesión de postes intrarradiculares. Además, se examinarán otros factores que pueden influir en la fuerza de adhesión, como la técnica de cementación, el tipo de poste (2).

Este trabajo aborda la importancia de lograr una adhesión confiable y duradera entre el poste intrarradicular y la estructura dental remanente. Una adhesión deficiente puede resultar en la fractura del poste, la falla de la restauración o incluso la pérdida del diente. Por lo tanto, es fundamental investigar y comprender cómo los diferentes agentes cementantes, protocolos y adhesivos afectan la fuerza de adhesión y la longevidad de estas restauraciones (3).

Varios estudios han demostrado que diferentes agentes de cementación pueden afectar significativamente la fuerza de adhesión del poste. Por ejemplo, un estudio realizado por Xie et al. (2018) encontró que los cementos de resina mostraron una mayor fuerza de adhesión en comparación con los cementos de ionómero de vidrio. Esta escasez en los resultados resalta la necesidad de una investigación más exhaustiva para determinar cuál es el agente de cementación óptimo en términos de fuerza de adhesión (4).

Además del tipo de cemento utilizado, la técnica de cementación puede tener un impacto significativo en la fuerza de adhesión del poste intrarradicular. Varios estudios han investigado diferentes técnicas de cementación, como la técnica de cementación adhesiva y la técnica de cementación convencional. Un estudio realizado por Chen et al. (2017) muestra que la técnica de cementación adhesiva muestra una mayor fuerza de adhesión en comparación con la técnica convencional. Sin embargo, existen discrepancias en los resultados de diferentes estudios, lo que destaca la necesidad de investigaciones adicionales para evaluar de manera más precisa la influencia de la técnica de cementación en la fuerza de adhesión (5) (6).

Otro factor importante para considerar es el tipo de poste intrarradicular utilizado, se han desarrollado diferentes tipos de postes, como postes de fibra de vidrio, postes de metal y postes de cerámica. Estos mensajes pueden tener propiedades físicas y químicas diferentes que podrían influir en la fuerza de adhesión. Un estudio realizado por Zhang et al. (2019) encontró que los postes de fibra de vidrio mostraron una mayor fuerza de adhesión en comparación con los postes metálicos. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para evaluar de manera más exhaustiva cómo el tipo de poste afecta la fuerza de adhesión (7).

La metodología de este estudio será una revisión sistemática utilizando la metodología (PRISMA), utilizando el método PICO para la formulación de las preguntas investigativas, y la elaboración de la ecuación de búsqueda en las bases de datos: PubMed, Scopus, Embase y Web of Science. La información cuantitativa recopilada en esta revisión será procesada mediante un metaanálisis, así como nos servirá para identificar posibles brechas en el conocimiento que podrían ser abordadas en investigaciones futuras (8).

En resumen, este estudio se enfoca en evaluar la fuerza de adhesión de postes intrarradiculares, la investigación en esta área es fundamental para mejorar la práctica clínica y garantizar el éxito a largo plazo de las restauraciones dentales (9). A través de una revisión bibliográfica exhaustiva, se busca recopilar y analizar la información existente, requerirá una base sólida para futuras investigaciones y contribuirá al avance del conocimiento en el campo de la odontología restauradora (10).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1 Adhesión

Estado en el que dos superficies se mantienen unidas mediante fuerzas o energías interfaciales basadas en mecanismos químicos, mecánicos o de ser el caso ambos, con la mediación de un adhesivo (11). Michael Bounocore desde 1955, aplica el concepto en odontología que actualmente se refiere a un proceso de desmineralización e infiltración de monómeros resinosos, con la finalidad de crear una traba mecánica entre el adhesivo y la estructura dental, sellar los túbulos dentinarios y así recuperar y mantener la homeostasis del medio interno del complejo dentino-pulpar (12).

El adhesivo debe ser capaz de humectar o a su vez impregnar en la superficie requerida, tener baja tensión superficial para poder fluir en las irregularidades del sólido, para poder ir de una fase líquida a una sólida, pero sin sufrir muchos cambios dimensionales (13). La adhesión entre el poste, agente cementante y dentina radicular permitirá lograr una retención de la estructura dentro del conducto radicular, logrando una retención micromecánica al sustrato desmineralizado (14).

La unión entre el poste 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 que se utiliza, agentes irritantes durante la preparación endodóntica, cemento resinoso de elección, protocolo de cementación, sistemas adhesivos y la estructura histomorfológica de la dentina radicular (14).

Si tenemos conocimiento de las áreas donde se generan errores adhesivos y de cómo prevenirlos, estaremos en la dirección correcta para lograr que nuestra adhesión sea exitosa. Los fracasos en la adhesión se van a traducir en fallos a distintos niveles de las distintas interfases. (15) Los fallos adhesivos se distinguen de la siguiente manera:

2.2 Fallo adhesivo

Es el que ocurre entre dos estructuras distintas, es decir en la interfase entre ambas, que se puede presentar de la siguiente manera:

- ✓ **Esmalte y Material Adhesivo:** Para que no se produzcan fallos a este nivel es necesario que el esmalte tenga una energía superficial alta y el ácido y la resina adhesiva una humectabilidad también alta. (15).
- ✓ **Dentina y Material Adhesivo:** Este fallo se ve inclinado particularmente por la contaminación se produce entre las distintas capas de composite las repercusiones pueden ser muy negativas por la eliminación de la capa inhibida y por las tinciones (15).
- ✓ **Resina compuesta y Material Adhesivo:** La correcta polimerización del adhesivo es necesario en esta fase porque puede ocurrir la desadaptación de ambas superficies sobre todo con composites viscosos, por lo que convendría colocar antes una capa de un composite fluido para así mejorar esta adaptación y amortiguar tensiones (15).

2.3 Fallo cohesivo

Es el que ocurre en el interior de la estructura del material, se presenta en las siguientes estructuras:

- ✓ **Esmalte y dentina:** Las causas suelen ser por desmineralización excesiva la misma que principalmente es causada por exceso de tiempo de grabado ácido o por utilizar ácidos muy fuertes o de concentración elevada (15).
- ✓ **Resina compuesta:** La contaminación de saliva y de sangre entre las distintas capas de composite, la técnica incorrecta sobre todo por polimerizar capas demasiado gruesas y la eliminación de la capa inhibida que resulta trascendental para la unión entre las distintas capas de composite, estos factores implicarán el fallo cohesivo (15).
- ✓ **Material Adhesivo:** Debido a un colapso de la zona superficial del colágeno deja una capa más débil a nivel superficial y la falta de distribución uniforme de los monómeros

a través de esos canales de difusión tan estrechos y largos entre las fibras de colágeno (15).

2.4 Fallo mixto

Es el que tiene una parte del fallo cohesivo y otra adhesiva (15) .

2.5 Método de evaluación de la adhesión

La fuerza de adhesión se midió mediante la prueba de empuje hacia fuerza. La prueba de empuje hacia afuera es un método comúnmente utilizado para evaluar la fuerza de unión entre un poste de fibra y la dentina radicular. En esta prueba, el diente se secciona en rodajas y el poste fibroso se somete a una fuerza de compresión hasta que sale de la dentina del conducto radicular. La fuerza requerida para que el poste se desplace se registra como la fuerza de adhesión o la fuerza de unión (16).

En esta prueba se produce una tensión cortante en la interfaz entre el poste y el cemento, imitando la tensión que se experimenta en situaciones clínicas. Los resultados obtenidos en la prueba de empuje hacia afuera proporcionan información valiosa sobre la eficacia de diferentes tratamientos superficiales y técnicas de grabado para mejorar la adhesión de los postes fibrosos a la dentina radicular (16).

2.6 Odontología rehabilitadora con postes intraradiculares

La elección de postes de fibra como alternativa rehabilitadora en piezas tratadas endodónticamente, debido a sus propiedades mecánicas, estéticas, de conservación de tejido dentario y capacidad de adhesión a la superficie dentaria. Estos postes poseen comportamiento mecánico (módulo elástico) similar a la dentina, logrando una mejor distribución de fuerzas oclusales (17).

La adhesión entre poste, agente cementante y dentina radicular permitiría lograr una retención de la estructura dentro del conducto radicular. Los cementos de resina logran una retención micromecánica al sustrato desmineralizado, poseen una flexibilidad similar a la dentinaria y permiten transmitir eficazmente las tensiones entre el poste y la estructura radicular, lo que produce una reducción en la concentración de tensiones y evita así la posible fractura (17).

2.7 Postes intrarradiculares

El poste intrarradicular es un dispositivo que cuenta con una morfología de tipo longitudinal, mismo que se inserta en el conducto radicular de un diente que ha sido tratado previamente con endodoncia, con el fin de retener una restauración del diente a tratar (7). Actualmente el objetivo primordial y exclusivo del uso de estos postes es para aumentar la retención del muñón restaurativo, en aquellas piezas dentales con deficiente estructura dental remanente (8).

2.8 Clasificación de los postes intrarradiculares

- **Según el método de elaboración:** pueden ser colados que son estructuras metálicas que se adaptan a la forma individual de cada conducto o prefabricados que son predeterminados en forma y material según cada fabricante (9).
- **Según la morfología longitudinal:** Pueden tener morfología longitudinal cónica, paralela/cilíndrica o combinada. Sin necesidad de una extensa preparación apical del conducto (9).
- **Según la morfología de superficie:** Los postes pueden ser estriados, para dar retención mecánica, roscados muy retentivos o de morfología lisa pero poco retentivos (9).
- **Según la retención:** Pueden ser activos, es decir, retenidos primariamente en dentina, sin roscarse en ella como los pasivos, este depende del cemento para su retención (9).
- **Según el material:** Desde los primeros postes prefabricados metálicos a los actuales postes de fibra de vidrio, que se caracterizan por poseer una buena estética y translucidez y módulo elástico similar a la dentina. (9).

La adhesión no solo estableció los principios actuales de conservación de tejidos, si no que permitió la producción de restauraciones más herméticas y duraderas. Estrategias adhesivas se utilizan de forma rutinaria siguen siendo un desafío, la presencia de humedad junto con la menor dentina intertubular son factores que limitan el potencial adhesivo de la dentina. Por ello, es fundamental conocer la anatomía de la estructura radicular, los factores que interfieren en la adhesión intrarradicular, así como los materiales y técnicas adhesivas actuales (10).

La unión entre la dentina radicular y el poste se logra tradicionalmente mediante un cemento adhesivo de resina, que se unirá tanto en la superficie de la dentina como en la superficie del poste. Para lograrlo, ambas superficies deben prepararse previamente a la cementación,

utilizando protocolos adhesivos que respeten las características de cada sustrato. Para garantizar una adhesión eficiente del poste a la dentina radicular, se deben considerar tres aspectos: el tratamiento superficial, la selección del sistema de resina adhesiva y la polimerización del cemento (11).

2.9 Usos

Los postes de fibra de vidrio en odontología se utilizan en restauraciones dentales, especialmente en tratamientos de endodoncia donde se necesita reconstruir dientes que han sido debilitados por caries extensas o fracturas. Estos postes tienen varios usos:

1. **Refuerzo de dientes endodonciados:** Después de un tratamiento de conducto (endodoncia) donde se elimina la pulpa infectada del diente, a menudo queda una estructura debilitada. Los postes de fibra de vidrio se utilizan para reforzar y dar soporte a la restauración (18).
2. **Soporte para coronas y puentes:** Los postes de fibra de vidrio se insertan en la raíz del diente previamente tratado para proporcionar una base sólida y estable para colocar una corona o puente dental (18).
3. **Estética dental:** Estos postes también se eligen por su capacidad para mimetizarse con el color del diente y ofrecer una apariencia natural, lo que los hace atractivos para restauraciones en la zona anterior de la boca (19).
4. **Menor riesgo de fractura:** En comparación con los postes metálicos, los de fibra de vidrio pueden ser menos propensos a fracturar el diente debido a la diferencia en la rigidez del material (20).
5. **Compatibilidad con técnicas adhesivas:** Los postes de fibra de vidrio se adhieren al diente con resinas adhesivas, lo que permite una unión más fuerte y duradera (21).

2.10 Ventajas

Los postes de fibra de vidrio ofrecen varias ventajas en comparación con otros materiales utilizados en odontología, especialmente en restauraciones dentales. Algunas de estas ventajas incluyen:

- ✓ Menos remoción de estructura dental: A menudo, requieren menos remoción de la estructura dental sana para su colocación en comparación con otros tipos de postes (22).
- ✓ Bio-compatibilidad: Son menos propensos a provocar reacciones alérgicas o sensibilidades en comparación con algunos materiales metálicos (22).
- ✓ Distribución uniforme de fuerzas: Distribuyen las fuerzas masticatorias de manera más uniforme a lo largo del diente restaurado, lo que puede reducir el estrés sobre la estructura dental circundante (23).
- ✓ Facilidad de manipulación: Son más fáciles de manejar y pueden adaptarse mejor a la forma del conducto radicular, lo que facilita su colocación por parte del odontólogo (24).
- ✓ Mayor versatilidad: Pueden utilizarse en una variedad de casos clínicos y son especialmente útiles en dientes con formas y tamaños irregulares (24).

2.11 Desventajas

Aunque los postes de fibra de vidrio tienen muchas ventajas, también presentan algunas desventajas que pueden considerarse al utilizarlos en odontología:

- ✓ Costo: En comparación con algunos otros materiales, los postes de fibra de vidrio pueden ser más costosos, lo que puede afectar el costo total del tratamiento dental.
- ✓ Fragilidad inicial: Aunque tienen menos riesgo de fractura en comparación con los postes metálicos, los postes de fibra de vidrio pueden ser más frágiles durante su manipulación inicial antes de la colocación definitiva (21).
- ✓ Experiencia requerida: Requieren habilidades y experiencia específicas por parte del odontólogo para su colocación adecuada, ya que su manipulación puede ser más delicada en comparación con otros tipos de postes (21).
- ✓ Menor resistencia a la compresión: A diferencia de algunos materiales metálicos, los postes de fibra de vidrio pueden tener una menor resistencia a la compresión, lo que puede limitar su uso en ciertos casos donde se requiere una mayor fuerza de soporte (25).
- ✓ Mayor espesor: En algunos casos, el diámetro o espesor del poste de fibra de vidrio puede ser mayor que el de otros materiales, lo que podría dificultar su inserción en conductos radiculares estrechos (25).

- ✓ Posibilidad de fractura a largo plazo: Aunque tienen menos riesgo de fractura inicial, a largo plazo pueden presentar fracturas si se exponen a fuerzas excesivas o si no se colocan adecuadamente (23).
- ✓ Limitaciones en la radiopacidad: Algunos postes de fibra de vidrio pueden no ser tan radiopacos como otros materiales, lo que dificulta su visualización en radiografías, lo que puede complicar el seguimiento del tratamiento (26).

CAPÍTULO III. METODOLOGIA.

3.1 Tipos de investigación

La presente investigación será una revisión bibliográfica.

3.2 Protocolo y registro

Se realizará una revisión bibliográfica de la literatura siguiendo las normas de revisiones sistemáticas y metaanálisis de acuerdo con PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) cumpliendo con su checklist 2020 (27).

3.3 Pregunta de Investigación

Se elaborará una pregunta de investigación de acuerdo con el método (PICO):

P= Dientes naturales (uniradiculares) tratados endodónticamente

I= Postes de fibra de vidrio unidos con cemento resinoso en el conducto radicular.

C= No hay comparación

O= Fuerza de adhesión de los distintos cementos

¿Cuál es la eficacia de los postes de fibra de vidrio unidos con cemento resinoso en el conducto radicular, en términos de medida de fuerza de tracción (Fuerza de adhesión)?

3.4 Medidas de resultados

Los resultados obtenidos serán en base a la pregunta de investigación y a la ecuación de búsqueda planteada, de acuerdo con las bases de datos utilizadas.

3.5 Fuentes de información

Las bases de datos utilizadas para esta revisión hasta agosto del 2023 serán: Pubmed, Embase, Scopus y Web of Science, de acuerdo con la ecuación de búsqueda definida previamente, no

se aplicarán filtros de fecha o lenguaje, siguiendo los criterios y reglas para cada base de datos, utilizando los términos booleanos AND u OR, para combinar los términos Mesh y Emtree, buscados mediante título y abstract.

BASE DE DATOS	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA
PUBMED	(((((Endodontically treated teeth) AND (Resin Cement)) OR (Self* resin cement)) AND (Glass fiber post)) AND (Bond strength))
SCOPUS	((Adult Dentition)) OR (Cements, Resin)) AND (Flexural Strength))
WOS	((TS=(Endodontically treated teeth) AND TS=(Resin Cement)) OR TS=(Self resin cement)) AND TS=(Glass fiber post) AND TS=(Bond strength))
EMBASE	((('endodontically treated teeth' OR (endodontically AND treated AND ('teeth'/exp OR teeth))) AND ('resin cement'/exp OR 'resin cement' OR (('resin'/exp OR resin) AND ('cement'/exp OR cement))) OR 'self resin cement' OR (('self'/exp OR self) AND ('resin'/exp OR resin) AND ('cement'/exp OR cement))) AND ('glass fiber post' OR (('glass'/exp OR glass) AND ('fiber'/exp OR fiber) AND post)) AND ('bond strength' OR (bond AND ('strength'/exp OR strength))))

Tabla 1 Base de datos y su ecuación de búsqueda

3.6 Estrategia de búsqueda

El proceso de búsqueda, selección de estudios y extracción de datos se realizará por dos examinadores independientes, ante cualquier discrepancia entre ellos, se consultará a un tercer autor. Además, se realizará una búsqueda manual de la lista de referencias de los artículos científicos seleccionados para identificar estudios adicionales.

3.7 Selección de estudios

Luego de eliminar los duplicados o triplicados con el gestor bibliográfico: Mendeley. Dos revisores independientes realizarán la selección de los estudios mediante título y abstract, de acuerdo con los criterios de selección y se anotarán en una hoja de Excel para facilitar el manejo de los datos.

Una vez definidos los estudios a ser utilizados se obtendrán los textos completos de los artículos científicos, nos contactaremos con los investigadores en caso de no poder obtener el manuscrito completo.

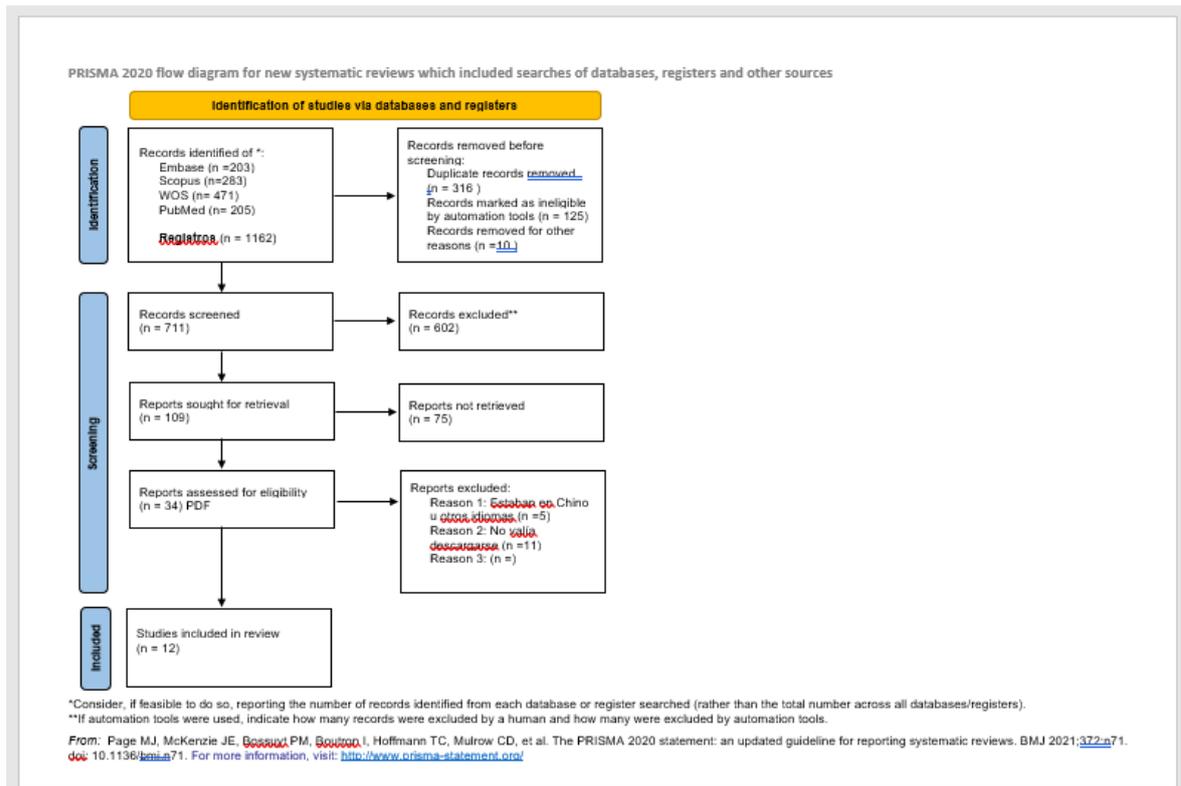


Ilustración 1 Diagrama de Flujo PRISMA 2020

3.8 Extracción de datos

Las variables extraídas de los artículos científicos serán: autor, año de publicación, revista, tipo de estudio, objetivo, tamaño muestral, tipo de muestra, género, criterios de inclusión, criterio de exclusión, tipo de instrumento utilizado para medir la adhesión, metodología, tipo de diente, tipo de poste, agente cementante, medidas de la adhesión.

3.9 Evaluación de la calidad

Dos investigadores independientes evaluarán el sesgo en todos los estudios seleccionados, utilizando la herramienta adecuada para cada estudio elegido (ensayos clínicos, casos control, cohorte, etc)

3.10 Criterios de selección

Los criterios de inclusión utilizados para la revisión serán los siguientes: estudios *in vitro*, dientes naturales de seres humanos adultos.

Los criterios de exclusión: Artículos que contienen información científica pero que no están enfocados en los objetivos de análisis del tema en cuestión, y también investigaciones que se basan en la experimentación y estudios realizados con animales.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Los grupos de estudio de la adhesión de postes de fibra en el ámbito de la odontología, con una variedad de perspectivas y enfoques metodológicos, la tabla 2 proporciona un panorama detallando la diversidad de tipos de dientes examinados es notable, cabe recalcar que todos fueron unirradiculares, los más prevalentes fueron premolares los cuales fueron examinados en estudios de Esin O. et al (2019) (28) con 60 de muestra, Oliveira A et al (2023) (29) con 55 de muestra, Monticelli F. et al (2005) (30) con 30 de muestra, Ozge P. et al (2017) (31) con 120 de muestra, Pedreira A. et al (2016) (32) con 40 de muestra y Radovic I. et al (2008) (33) 42 de muestra, seguido de incisivos centrales en estudios de Chandrakanth M. et al (2014) (34) con una muestra de 90 dientes, Fereshteh S. et al (2018) (35) con 56 de muestra, Yu Tian. Et al (2012) (36), se describieron raíces unirradiculares sin especificar de que tipo de dientes son en estudios de Mendonça L. et al (2008) (37) con 20 de muestra y Migliau G. et al (2017) (38) con 30 de muestra, dientes caninos se utilizaron en estudios de Pereira A. et al (2013) (39) con 80 de muestra. Esta variación en la tipología dental subraya la necesidad de considerar las peculiaridades anatómicas y biomecánicas asociadas con cada tipo de diente.

En cuanto a los métodos de almacenamiento del diente, la diversidad es evidente, con el uso de soluciones como Cloramina T al 0,5% como lo describieron Fereshteh S. et al (2018), Esin O. et al (2019), Oliveira A et al (2023), y Monticelli F. et al (2005), en Cloramina T al 1% fue utilizada por Monticelli F. et al (2005) y Radovic I. et al (2008), otra de las soluciones fue agua destilada el cual estuvo descrita en estudios de Esin O. et al (2019) y Pereira A. et al (2013), el agua fue utilizada como método de almacenamiento por Migliau G. et al (2017) y solo Chandrakanth M. et al (2014) lo almacenó en NaCl al 0,9%, mientras que Ozge P. et al (2017) utilizó solución salina y luego solución de timol 0,1% misma solución que utilizó Pedreira A. et al (2016). Por otro lado, Mendonça L. et al (2008) y Yu Tian. Et al (2012) no especificaron el método de almacenamiento de las piezas dentarias. La elección del agente de almacenamiento puede tener implicaciones significativas para la integridad estructural del diente, lo que, a su vez, puede afectar la adhesión del poste de fibra.

En relación con los procedimientos de decoronación, se observan diferentes enfoques en cuanto a la distancia desde la unión cemento-esmalte a diferentes medidas y las herramientas utilizadas, Chandrakanth M. et al (2014) describe que decorono sus muestras de 1 a 2 mm por debajo de la unión cemento-esmalte con un disco de diamante refrigerada por agua (sin especificar la marca), una sierra de diamante refrigerada por agua utilizaron Fereshteh S. et al (2018) de marca (D&Z, Berlin, Germany) y Esin O. et al (2019) de marca (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, IL, USA) pero no especificaron la distancia de decoronación del diente así como Oliveira A et al (2023) que solo describió que lo realizó con un disco de diamante de doble cara (sin especificar la marca comercial).

Monticelli F. et al (2005) decoronó al diente 1mm coronal a la unión cemento-esmalte con Disco de diamante enfriado por agua (Accutom-50, Struers, Copenhagen, Denmark), Ozge P. et al (2017) describe que lo hizo por el eje longitudinal en la unión Cemento-Esmalte pero no describe su herramienta, por otro lado Mendonça L. et al (2008) describe que 2mm de la unión cemento-esmalte decoronó sus piezas con Fresa de diamante n°3203 (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brazil).

Yu Tian. Et al (2012) decoronó justo en la unión cemento- esmalte y Radovic I. et al (2008) a 1 mm por encima de la unión cemento-esmalte con Sierra de corte de baja velocidad (Isomet; Buehler, Lake Bluff, IL), mientras que, Pereira A. et al (2013) a 2 mm por debajo de la unión cemento-esmalte con disco de diamante de acero (Isomet, 1000; Buehler, Lake Bluff, III).

Por el contrario, Migliau G. et al (2017) y Pedreira A. et al (2016) no describieron a que longitud decoronaron la pieza dental ni tampoco su herramienta. Estos métodos son los que pueden influir en la cantidad de estructura dental disponible para la adhesión del poste y, por lo tanto, pueden tener impactos directos en los resultados de los estudios.

Asimismo, la variabilidad en la longitud de los dientes evaluados agrega una capa adicional de complejidad, ya que la extensión de la estructura dental disponible para la adhesión puede variar significativamente. Chandrakanth M. et al (2014) con una longitud de sus piezas dentarias de 16 mm, Fereshteh S. et al (2018), Oliveira A et al (2023) y Pedreira A. et al (2016) con una longitud de 15 mm, a 10 mm fue la longitud que Esin O. et al (2019) y Migliau G. et al (2017) trabajaron con sus muestras, Ozge P. et al (2017) y Mendonça L. et al (2008) obtuvieron una longitud de 13cm

Autor (año)	Título	Tipo de dientes	N	Almacenamiento del diente	Decoración del diente	Instrumento de decoración	Longitud de N
Chandrakanth M. et al (2014)	A simplified etching technique to improve the adhesion of fiber post	Incisivos centrales	90	NaCl al 0,9%	1 a 2 mm debajo de la UCE	Disco de diamante refrigerada por agua (N/E)	16 mm
Fereshteh S. et al (2018)	Adhesion performance of a universal adhesive in the root canal: Effect of etch-and-rinse vs. self-etch mode	Incisivos centrales	56	Cloramina T al 0,5%	N/E	Sierra de diamante refrigerada por agua (D&Z, Berlin, Germany)	15 mm
Esin O. et al (2019)	Adhesion of Two New Glass Fiber Post Systems Cemented with Self-Adhesive Resin Cements	Premolares	60	Agua destilada o en solución de cloramina-T al 0,5%	N/E	Sierra de diamante refrigerada por agua (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, IL, USA)	10 mm
Oliveira A et al (2023)	Influence of different adhesion strategies on glass fiber post retention	Premolares	55	Solución de cloramina T al 0,5%	N/E	Disco de diamante de doble cara (N/E)	15 mm
Migliau G. et al (2017)	Comparison between three glass fiber post cementation techniques	Raíces de dientes	30	Agua	N/E	N/E	10 mm
Monticelli F. et al (2005)	Effects of Adhesive Systems and Luting Agents on Bonding of Fiber Posts to Root Canal Dentin	Premolares	30	Cloramina T al 1%	1mm coronal a la UCE	Disco de diamante enfriado por agua (Accutom-50, Struers, Copenhagen, Denmark)	N/E
Ozge P. et al (2017)	Effect of Laser Etching on Glass Fiber Posts Cemented with Different Adhesive Systems	Premolares	120	Solución salina y luego solución de timol 0,1%	Eje longitudinal en la UCE	N/E	13 mm
Mendonça L. et al (2008)	Influence of different adhesive systems on the pull-out bond strength of glass fiber posts	Dientes unirradiculares	20	N/E	2mm de la UCE	Fresa de diamante nº3203 (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brazil)	13 mm
Yu Tian. Et al (2012)	Failure of Fiber Posts after Cementation with Different Adhesives with or without Silanization Investigated by Pullout Tests and Scanning Electron Microscopy	incisivos centrales	56	N/E	En la UCE	Sierra de corte de baja velocidad (Isomet; Buehler, Lake Bluff, IL)	N/E

Pedreira A. et al (2016)	Effects of the application techniques of selfadhesive resin cements on the interfacial integrity and bond strength of fiber post to dentin	Premolares	40	Timol al 0,1 %	N/E	N/E	15 mm
Radovic I. et al (2008)	Evaluation of the adhesion of fiber posts cemented using different adhesive approaches	Premolares	42	Cloramina T al 1%	1 mm encima de la UCE	Sierra de diamante de baja velocidad (Isomet; Buehler, Lake Bluff, IL, USA)	N/E
Pereira A. et al (2013)	Push-out bond strengths of different dental cements used to cement glass fiber posts	Caninos	80	Agua destilada	2 mm debajo de la UCE	Disco de diamante de acero (Isomet 1000; Buehler, Lake Bluff, Ill)	N/E

Tabla 2 Tipo de muestra y su almacenamiento

*N= Muestra; *NaCl= Cloruro de Sodio; *N/E= No específica; *UCE= Unión Cemento-Esmalte; *Instrumento de decoronación (Marca del instrumento)

La endodoncia en conjunto con sus técnicas de instrumentación se destalla en la Tabla 3, especificando aspectos clave como ampliación de conductos, instrumentación rotatorios o manuales, irrigantes, técnicas de obturación, cemento obturador y métodos de condensación.

La técnica de instrumentación solo fue descrita por Migliau G. et al (2017) que menciona que realizó una técnica simultánea, por otro lado, Monticelli F. et al (2005), Ozge P. et al (2017) y Pereira A. et al (2013) realizaron Step Back y únicamente Pedreira A. et al (2016) realizó la técnica Crown-down. Los demás estudios no describieron su técnica de instrumentación.

En cuanto a la ampliación de conductos, se emplean instrumentación rotatoria con ProTaper (Maillefer Dentsply Ballaigues, Switzerland) por Chandrakanth M. et al (2014), Fereshteh S. et al (2018) usó K-files (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) sin especificar su tipo de instrumentación, así como Esin O. et al (2019) con una instrumentación rotatoria con instrumentos de níquel titanio (ProTaper™ Universal, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), Oliveira A et al (2023) Gates Glidden no.1 a 4 (Dentsply-Maillefer, Tulsa, USA) sin describir su instrumentación.

Migliau G. et al (2017) con un método simultaneo con NiTi M2 (Sweden & Martina) en conjunto con su instrumentación manual de la misma forma que Monticelli F. et al (2005) con Fresas Gates-Glidden del N°2 al N°4 (Union Broach, New York, USA), mientras que Yu Tian. Et al (2012) con (Twisted File; SybronEndo, Orange, CA) y Pedreira A. et al (2016) con (Dentsply Maillefer, Ballaigues, VD, Switzerland) utilizaron instrumentos de níquel titanio acompañada de una instrumentación rotatoria.

Radovic I. et al (2008) utilizaron Gates-Glidden drills #2 to #4 (Maillefer) para ampliar conductos y Pereira A. et al (2013) con Limas K (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) pero no especificaron como fué la instrumentación.

Los irrigantes utilizados varían, con soluciones y en diferentes concentraciones, Chandrakanth M. et al (2014) utiliza 2 irrigantes 5% NaOCl (Vishal Dento care Pvt. Ltd., Ahmedabad, India) y 17% EDTA (Canalarge, Ammdent, Chandigarh, India), Fereshteh S. et al (2018) describe que utilizó Solución salina e Hipoclorito de sodio sin describir su marca comercial. Esin O. et al (2019) irrigó sus conductos con Hipoclorito de sodio al 5,25% (Imicrly™, Konya, Turkey) y EDTA al 17% (Imident™ Med., Konya, Turkey).

Oliveira A et al (2023) solo utilizó un irrigante para su proceso de endodoncia el cual fue hipoclorito de sodio al 5% (Hiclor5, Orga) así como también, Migliau G. et al (2017) y Ozge P. et al (2017) al 5,25% sin especificar la marca comercial.

Monticelli F. et al (2005) usó como irrigantes a NaOCl al 5,25 % y EDTA al 10 % simultáneamente, así como Yu Tian. Et al (2012) pero su con la concentración del EDTA al 17%. Pero Pedreira A. et al (2016) lo varía con NaOCl al 2% y EDTA al 17% (Vista dental products, Inter-medInc, Racine, WI, USA). Radovic I. et al (2008) utiliza solo un irrigante Hipoclorito de sodio al 2,5% así como Pereira A. et al (2013) sumado con EDTA al 17%.

En términos de obturación, se utilizan diferentes materiales, como Chandrakanth M. et al (2014) usó conos de gutapercha (Maillefer Dentsply, Ballaigues, Switzerland) acompañada de un cemento obturador AH plus sealer (Dentsply, Delhi, India). Fereshteh S. et al (2018) describió su procedimiento con gutapercha en conjunto con un cemento AH26 sealer (Dentsply, Caulk, Milford, Germany).

Oliveira A et al (2023) con Gutapercha #35 (Dentsply-Maillefer, Tulsa, USA) y Cemento libre de Eugenol (Sealer26/Dentsply Caulk, Millford, USA), Migliau G. et al (2017) con gutapercha estandarizada ISO con el cemento Top Seal (Dentsply, Maillefer) y Monticelli F. et al (2005) obturó con gutapercha y sellador de conducto a base de óxido de zinc y eugenol (Cavit, 3M Espe, St. Paul, MN, USA).

Ozge P. et al (2017) con Gutapercha (Ocean; Sure Dent Co.) más su sellador de resina (AH Plus; Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Germany) mientras que Mendonça L. et al (2008) con gutapercha (sin especificar su marca) y su cemento Sealer AH 26 (Dentsply Ind. e Com. Ltda., Rio Janeiro, RJ, Brazil) así como también Pedreira A. et al (2016) pero con sellador a base de Hidroxido de calcio (Sealer 26, Dentsply, Rio de Janeiro, RJ, Brazil) y Pereira A. et al (2013) con Sellador de hidroxido de calcio (Sealer 26; Dentsply Maillefer)

Yu Tian. Et al (2012) y Radovic I. et al (2008) usaron gutapercha termoplastificada pero con selladores diversos, el primero con Sellador de resina AH Plus (Dentsply, York, PA) y el siguiente con sellador (AH Plus Jet; Dentsply DeTrey, Konstanz, Germany).

La condensación de los estudios analizados fue netamente por condensación lateral como lo describe Chandrakanth M. et al (2014), Migliau G. et al (2017), Monticelli F. et al (2005), Pedreira A. et al (2016) y Pereira A. et al (2013).

Autor (año)	Técnica de instrumentación	Ampliación de conductos	Instrumentación	Irrigante 1	Irrigante 2	Obturación	Cemento Obturador	Condensación
Chandrakanth M. et al (2014)	N/E	Instrumentos rotatorios ProTaper (Maillefer Dentsply Ballaigues, Switzerland)	Rotatorio	NaOCl al 5% (Vishal Dentocare Pvt. Ltd., Ahmedabad, India)	EDTA 17% (Canalarge, Ammdent, Chandigarh, India)	Conos Gutta percha (Maillefer Dentsply, Ballaigues, Switzerland)	AH plus sealer (Dentsply, Delhi, India)	Lateral
Fereshteh S. et al (2018)	N/E	K-files (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland)	N/E	Solución salina (N/E)	Hipoclorito de sodio (N/E)	Gutapercha (N/E)	AH26 sealer (Dentsply, Caulk, Milford, Germany).	N/E
Esin O. et al (2019)	N/E	Instrumentos rotatorios de níquel titanio (ProTaper™ Universal, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland)	Rotatorio	NaOCl al 5,25% (Imicrly™, Konya, Turkey)	EDTA al 17% (Imident™ Med., Konya, Turkey)	N/E	N/E	N/E
Oliveira A et al (2023)	N/E	Gates Glidden no.1 a 4 (Dentsply-Maillefer, Tulsa, USA)	N/E	NaOCl al 2,5% (N/E)	N/E	Gutapercha #35 (Dentsply-Maillefer, Tulsa, USA)	Cemento libre de Eugenol (Sealer 26 / Dentsply Caulk, Millford, USA)	N/E

Migliau G. et al (2017)	Técnica simultanea	Método simultaneo con NiTi M2 (Sweden & Martina)	Manual	NaOCl al 5% (Hiclor5, Orga)	N/E	Gutapercha estandarizada ISO (N/E)	Top Seal (Dentsply, Maillefer)	Lateral
Monticelli F. et al (2005)	Step Back	Fresas Gates-Glidden del N°2 al N°4 (Union Broach, New York, USA)	Manual	NaOCl al 5,25 % (N/E)	EDTA al 10 % (N/E)	Gutapercha (N/E)	Sellador de conducto a base de óxido de zinc y eugenol (Cavit, 3M Espe, St.Paul, MN, USA).	Lateral
Ozge P. et al (2017)	Step Back	N/E	N/E	NaOCl al 5,25% (N/E)	N/E	Gutapercha (Ocean; Sure Dent Co.)	Sellador de resina (AH Plus; Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Germany)	N/E
Mendonça L. et al (2008)	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E	Gutapercha (N/E)	Sealer AH 26 (Dentsply Ind. e Com. Ltda., Rio Janeiro, RJ, Brazil)	N/E
Yu Tian. Et al (2012)	N/E	Instrumento rotatorio de niquel titanio (Twisted File; SybronEndo, Orange, CA)	Rotatorio	NaOCl al 5,25% (N/E)	EDTA al 17% (N/E)	Gutapercha termoplastificada (N/E)	Sealer AH Plus (Dentsply, York, PA)	N/E
Pedreira A. et al (2016)	Crown-down	Instrumento rotatorio de niquel titanio (Dentsply Maillefer,	Rotatorio	NaOCl al 2% (N/E)	3ml EDTA al 17% (Vista dental products, Intermed Inc., Racine, WI, USA)	Gutapercha (N/E)	Sellador a base de Hidroxido de calcio (Sealer 26, Dentsply, Rio de Janeiro, RJ, Brazil)	Lateral

		Ballaigues, VD, Switzerland)						
Radovic I. et al (2008)	N/E	Gates-Glidden drills #2 a #4 (Maillefer)	N/E	NaOCl al 2,5% (N/E)	N/E	Gutapercha termoplastificada (Obtura; Texceed Corp., Costa Mesa, CA, USA)	Sellador (AH Plus Jet; Dentsply DeTrey, Konstanz, Germany)	N/E
Pereira A. et al (2013)	Step-back	Limas K (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland)	N/E	NaOCl al 2,5% (N/E)	EDTA al 17% (N/E)	Conos de gutapercha (N/E)	Sellador de hidroxido de calcio (Sealer 26; Dentsply Maillefer)	Lateral

Tabla 3 Endodoncia y su técnica de instrumentación

***Ampliación de conductos** (Marca del instrumento); ***Irrigante 1y 2** (Marca comercial); ***NaOCl**= Hipoclorito de Sodio; ***EDTA** = ácido etilendiaminotetraacético
 ***N/E**= No específica; ***Obtusión y Cemento obturador** (Marca comercial)

La técnica de desobturación, se especifican detalles como instrumentos, cantidad restante de gutapercha apical e irrigación utilizada. Las herramientas utilizadas para desobturar conductos en tratamientos endodónticos, se destacan en la Tabla 4 con varias marcas y procesos diferenciados en cada estudio.

En la preparación final del conducto autores coincidieron al momento de desobturar se dejó 4 mm restantes de gutapercha, Chandrakanth M. et al (2014) utilizó Fresas Peeso #1 a #3 (Mani Inc., Tochigi, Japan), Fereshteh S. et al (2018) pero no especificó las fresas y Ozge P. et al (2017) con Fresas Gates Glidden (1.3mm, Antaeos; VDW, Munich, Germany)

A propósito, para la preparación final del conducto, otros autores describieron que al momento de desobturar 5 mm fueron los restantes de gutapercha fue como describió Oliveira A et al (2023) usando Largo drill n° 2 to 4 (Dentsply Maillefer, Tulsa, USA), Monticelli F. et al (2005) con fresas Largo 1 y 2 (Dentsply, Maillefer), Yu Tian. Et al (2012) con fresa Gates-Glidden bur #4 (diameter [F] 1.10 mm; Maillefer, Ballaigues, Switzerland).

Por otro lado, Esin O. et al (2019) utilizó fresas de 1,6 de diametro (Cyttec Blanco) y Migliau G. et al (2017) con Fresas Largo 1 y 2 (Dentsply, Maillefer).

La irrigación final del conducto ya desobturado esta descrita por varias soluciones y concentraciones siendo así que Chandrakanth M. et al (2014) y Pedreira A. et al (2016) irrigaron los conductos con agua destilada.

Fereshteh S. et al (2018) dividió su muestra en 7 grupos irrigándolos con diferentes soluciones GRUPO 1: 5 mL hipoclorito de sodio (1% NaOCl, ChloraXiD, PPH CerKamed, Stalowa Wola, Polska) seguido de 5 ml agua destilada. GRUPO 2: 5 ml hipoclorito de sodio (1% NaOCl, ChloraXiD, PPH CerKamed, Stalowa Wola, Polska) seguido de 5 ml agua destilada. GRUPO 3: 5ml de EDTA al 17% seguido de 5 ml agua destilada. GRUPO 4: 5 ml hipoclorito de sodio (1% NaOCl, ChloraXiD, PPH CerKamed, Stalowa Wola, Polska) seguido de 5 ml agua destilada. GRUPO 5: 5 ml hipoclorito de sodio (1% NaOCl, ChloraXiD, PPH CerKamed, Stalowa Wola, Polska) seguido de 5 ml agua destilada. GRUPO 6: 5ml de EDTA al 17%, seguido de 5 ml agua destilada y GRUPO 7: de 5 ml agua destilada.

Solución salina fue el irrigante de los conductos de Oliveira A et al (2023), mientras que Ozge P. et al (2017) irrigó con soluciones como EDTA 17% (EDTA; MD Cleanser; Meta Biomed, Chungcheongbuk-do, Korea) y NaOcl al 5,25% y Yu Tian. Et al (2012) con Hipoclorito de sodio 5.25%, 17% EDTA, y 75% etanol

Autor (año)	Instrumentos para desobturación del conducto	Gutapercha apical (mm)	Irrigación
Chandrakanth M. et al (2014)	Fresas Peeso #1 to 3 (Mani Inc., Tochigi, Japan)	4 mm	Agua destilada
Fereshteh S. et al (2018)	N/E	4 mm	<p>GRUPO 1: 5 ml NaOCl (1% NaOCl, ChloraXiD, PPH CerKamed, Stalowa Wola, Polska) seguido de 5 ml agua destilada</p> <p>GRUPO 2: 5 ml NaOCl (1% NaOCl, ChloraXiD, PPH CerKamed, Stalowa Wola, Polska) seguido de 5 ml agua destilada</p> <p>GRUPO 3: 5ml de EDTA al 17% (N/E) seguido de 5 ml agua destilada</p> <p>GRUPO 4: 5 ml NaOCl (1% NaOCl, ChloraXiD, PPH CerKamed, Stalowa Wola, Polska) seguido de 5 ml agua destilada</p> <p>GRUPO 5: 5 ml NaOCl (1% NaOCl, ChloraXiD, PPH CerKamed, Stalowa Wola, Polska) seguido de 5 ml agua destilada</p> <p>GRUPO 6: 5ml de EDTA al 17% (N/E) seguido de 5 ml agua destilada</p> <p>GRUPO 7: de 5 ml agua destilada.</p>
Esin O. et al (2019)	Fresas de 1,6 de diametro (Cytec Blanco)	N/E	N/E
Oliveira A et al (2023)	Largo drill nº 2 to 4 (Dentsply Maillefer, Tulsa, USA)	5mm	Solución salina
Migliau G. et al (2017)	Fresas Largo 1 y 2 (Dentsply, Maillefer)	N/E	N/E
Monticelli F. et al (2005)	Fresas largo (FRC Reamer size No.1, Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein)	5 mm	N/E

Ozge P. et al (2017)	Fresas Gates Glidden (1.3mm, Antaeos; VDW, Munich, Germany)	4mm	EDTA 17% (EDTA; MD Cleanser; Meta Biomed, Chungcheongbuk-do, Korea) y NaOCl al 5,25%
Mendonça L. et al (2008)	N/E	N/E	N/E
Yu Tian. Et al (2012)	Fresa Gates-Glidden bur #4 (diameter [F] 1.10 mm; Maillefer, Ballaigues, Switzerland)	5 mm	NaOCl 5.25%, 17% EDTA, y 75% Etanol
Pedreira A. et al (2016)	Fresa de carburo #245 (Brasseler, Savannah, GA, USA)	3 mm	Agua destilada
Radovic I. et al (2008)	N/E	N/E	N/E
Pereira A. et al (2013)	N/E	5mm	N/E

Tabla 4 Desobturación del conducto y su irrigación final

***Instrumentos para la desobturación** (marca comercial); ***Irrigante** (Marca comercial); ***NaOCl**= Hipoclorito de Sodio; ***EDTA** = ácido etilendiaminotetraacético
 ***N/E**= No especifica

La selección de diversos postes utilizados para la cementación de los mismos, revelando una amplia gama de marcas y enfoques de tratamiento que detalla exhaustivamente la tabla 5.

Chandrakanth M. et al (2014) utilizó el poste Glassix posts (Swiss dental products of disinfection, Nordin, Switzerland) Nr3- Ø 1.35, Oliveira A et al (2023) con White post DC pin (FGM,Joinville, Santa Catarina, Brazil) n° 0.5, Mendonça L. et al (2008) Glass fiber posts (Reforpost, Angelus, Londrina, PR, Brazil) 1,5 mm diametro y Mendonça L. et al (2008) con Glass fiber post (Reforpost; Angelus, Londrina, PR, Brazil) (1.1 mm diameter) N° 1 y Pereira A. et al (2013) Glass fiber posts (Reforpost ; Angelus Dental Products, Londrina, Brasil) n°2.

Esin O. et al (2019) dividió su muestra en dos grupos para cementarlos con diferentes marcas GRUPO1: FiberSite™ Post system (MegaDental, Partanna, Italy) y GRUPO 2: Cytec™ Blanco Post (Hahnenkratt, Königsbach-Stein, Germany).

Estudios no describieron el número de poste así como, Migliau G.et al (2017) con Glass fiber posts (LuxaPost-DMG), Monticelli F. et al (2005) con Glass fiber posts (FRC Postec size 1 batch no. 94017, Ivoclar-Vivadent), Ozge P. et al (2017) con Glass fiber posts (ever-Stick Post, 1.2mm; Stick Tech Ltd., Turku, Finland) y Yu Tian. Et al (2012) (ParaPost Taper Lux)

Radovic I. et al (2008) dividió su muestra en 6 grupos para cementarlo con diferentes postes de fibra de vidrio de diferentes marcas y casas comerciales de la siguiente manera, Gr.1: RadiX Fiber Post (Dentsply Caulk, Milford, DE, USA), Gr.2: RadiX Fiber Post (Dentsply Caulk), Gr.3: FRC Postec Plus (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), Gr.4: RadiX Fiber Post (Dentsply Caulk), Gr.5: RadiX Fiber Post (Dentsply Caulk), Gr.6: RelyX Fiber Post (3M ESPE, Seefeld, Germany)

La variabilidad en el tratamiento de los postes, desde el uso de agua destilada hasta distintos tipos de alcohol y soluciones desinfectantes, sugiere la importancia de considerar la compatibilidad de cada material y las condiciones específicas del paciente. Un aspecto relevante es la diversidad en los métodos de secado empleados después del tratamiento, la elección entre métodos de secado podría depender de la composición del poste y del tipo de tratamiento al que se sometió.

El tratado del poste con agua destilada lo compartió únicamente Chandrakanth M. et al (2014) y su secado con aire, así como también lo hizo Fereshteh S.et al (2018), pero lo trató con etanol sin describir su concentración.

Oliveira A et al (2023) lo trató con Alcohol al 70% y Mendonça L. et al (2008) de igual forma con Alcohol, pero no especificó su concentración así tal cual como lo aplicó Radovic I. et al (2008) aplicando esta solución en todos sus grupos de estudio excepto en el Gr3, estos grupos se secaron con aire.

Etanol fue una de las soluciones más utilizadas para tratar el poste de fibra de vidrio, pero a diferentes concentraciones como, Yu Tian. Et al (2012) utilizó al 75%, Pereira A. et al (2013) al 95% y Pedreira A. et al (2016) al 70% que fue el único estudio que el secado se dio con toallas de papel absorbente.

Autor (año)	Poste de fibra de vidrio	Dimensiones o número	Tratamiento	Método de secado del poste.
Chandrakanth M. et al (2014)	Glassix posts (Swiss dental products of disin-fection, Nordin, Switzerland)	Nr3- Ø 1.35	Agua destilada	Aire
Fereshteh S. et al (2018)	N/E	N/E	Etanol	Aire
Esin O. et al (2019)	GRUPO 1: FiberSite™ Post system (MegaDental, Partanna, Italy) GRUPO 2: Cytec™ Blanco Post (Hahnenkratt, Königsbach-Stein, Germany)	N/E	N/E	N/E
Oliveira A et al (2023)	White post DC pin (FGM,Joinville, Santa Catarina, Brazil).	n° 0.5	Alcohol al 70%	Aire
Migliau G. et al (2017)	Glass fiber posts (LuxaPost-DMG)	N/E	N/E	N/E
Monticelli F. et al (2005)	Glass fiber posts (FRC Postec size 1 batch no. 94017, Ivoclar-Vivadent)	N/E	N/E	Aire
Ozge P. et al (2017)	Glass fiber posts (ever-Stick Post, 1.2mm; Stick Tech Ltd., Turku, Finland)	N/E	N/E	N/E
Mendonça L. et al (2008)	Glass fiber posts (Reforpost; Angelus, Londrina, PR, Brazil) (1.1 mm diameter)	N°1	Alcohol	Aire
Yu Tian. Et al (2012)	Glass fiber posts (ParaPost Taper Lux)	N/E	Etanol 75%	Aire
Pedreira A. et al (2016)	Glass fiber posts (Reforpost, Angelus, Londrina, PR, Brazil)	1,5 mm diámetro	Etanol 70%	Toallas papel absorbente
Radovic I. et al (2008)	Gr.1: RadiX Fiber Post (Dentsply Caulk, Milford,DE, USA) Gr.2: RadiX Fiber Post (Dentsply Caulk) Gr.3: FRC Postec Plus (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Gr.4: RadiX Fiber Post (Dentsply Caulk) Gr.5: RadiX Fiber Post (Dentsply Caulk) Gr.6: RelyX Fiber Post (3M ESPE, Seefeld, Germany)	N/E	Gr.1: Alcohol Gr.2: Alcohol Gr.3: N/E Gr.4: Alcohol Gr.5: Alcohol Gr.6: Alcohol	Aire
Pereira A. et al (2013)	Glass fiber posts (Reforpost ; Angelus Dental Products, Londrina, Brasil)	N° 2	Etanol al 95%	N/E

Tabla 5 Tratamiento del poste de fibra de vidrio

*Poste de fibra de vidrio (marca comercial); *N/E= No especifica; *Gr. = Grupo

La personalización en los protocolos de grabado y adhesión, el uso de agentes silano en combinación con diferentes cementos dentales, los tiempos de fotopolimerización, la intensidad de la lámpara utilizada y las marcas de productos utilizados en la Tabla 6 se describe la duración y la combinación específica de productos pueden influir en la eficacia del procedimiento y la calidad de la adhesión.

La fuerza de adhesión en tres regiones específicas (apical, medio y cervical) para varios grupos y cementos resinosos la Tabla 6 proporciona información detallada en la que se observa una considerable variabilidad en la fuerza de adhesión.

El uso de diferentes grabados ácidos, cada grabador se evalúa en intervalos de tiempo de 15, 30 y 60 segundos, y algunos grupos adicionales se forman según el tipo de grabador y adhesivo utilizado conjuntamente con el tiempo de fotopolimerización.

El tiempo de fotopolimerización varía entre 20 y 60 segundos, dependiendo del agente cementante y el silano utilizado. La intensidad de la lámpara también varía entre 600 mW/cm² y 1200 mW/cm²

Chandrakanth M. et al (2014) dividió sus muestras en 3 grupos de acuerdo a su agente grabador H₃ PO₄ (ácido ortofosfórico), H₂ O₂ (Peróxido de hidrógeno) y Agua destilada de estos los subdividió en 3 subgrupos de acuerdo a al tiempo que se le deja que actúa en intervalos de 15, 30 y 60 segundos en estos grupos de estudio no se utilizaron adhesivos por ende no se fotopolimerizaron.

Los valores más altos de fuerza de adhesión se observaron en el grupo de ácido ortofosfórico grabado durante 15 segundos en cervical 14,57 (0,62) y en el grupo de peróxido de hidrógeno grabado durante 60 segundos en el segmento medio 12,40 (0,42), por el contrario, el grabado con agua destilada es representado por valores más bajos del estudio.

Fereshteh S. et al (2018) dividió sus muestras en 7 grupos los cuales únicamente el Grupo 1 y 4 fueron tratados con Ácido fosfórico no describen su concentración dejándolo que actúe con 15 segundos, cada grupo fue tratado con adhesivo distinto de la siguiente manera GRUPO 1: One-Step Plus (Schaumburg, Illinois, EE.UU.), GRUPO 2: Clearfil SE Bond (Kuraray, Osaka Japón), GRUPO 3: Clearfil SE Bond (Kuraray, Osaka Japón) y GRUPO 4, 5, 6 y 7 con All-Bond Universal. Estos grupos de estudio no especificaron el tiempo de fotopolimerización.

La fuerza de adhesión más alta registrada en el estudio fue la del All-Bond Universal, en el modo de autograbado, con irrigación con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), que fue de

Grupo 6: 17,52 (3,6) en cervical, este valor fue significativamente mayor que el de los otros grupos como 15,19 (4,6) que fue el valor mayor en el segmento medio. El último grupo significativamente mayor 13,42 (2,5) en el segmento apical, pero representando el valor menor de los tercios del Grupo 6.

No se utilizaron silano en estudio de Chandrakanth M. et al (2014) con su agente cementante Rely X Unicem-2 Clicker (3M ESPE AG, Seefeld, Germany) tiempo de fotopolimerización 40 segundos y la intensidad de la lámpara no se menciona en cambio en estudios de Fereshteh S. et al (2018) se usa Cemento mixto (Duo-link, Bisco) fotopolimerizado por 60 segundos a una intensidad de lámpara de 600 mW/cm².

Oliveira A et al (2023) dividió sus piezas tratadas en 5 grupos los cuales el Grupo 1,2 y 3 fueron grabados con ácido Fosfórico al 37% dejándolo que actúe por un periodo de 15 segundos, de acuerdo al adhesivo utilizado los grupos tratados están descritos Grupo1: Single Bond Adper 2 (3M-ESPE), Grupo2: Universal Single Bond (3M ESPE), Grupo3: Ambar (FGM) y Grupo4: Universal Single Bond (3M ESPE) los cuales se fotopolimerizaron 40 segundos a excepción del Grupo 5 que no se le aplicó adhesivo.

Agente silano (Angelus, Paraná, Brazil) fue utilizado por estudios de Oliveira A et al (2023) que dividió sus grupos de estudio en 5 para cementarlos con agentes de diferente marca, Grupo1: RelyX ARC (3M ESPE; etch-rinse strategy), Grupo2: Relyx Ultimate (3MESPE; etch-rinse strategy), Grupo3: AllCem (FGM; etch-rinse strategy), Grupo4: Relyx Ultimate (3M ESPE; self-etching strategy) y Grupo5: RelyX U200 (3M ESPE; self-adhesive strategy) el tiempo de fotopolimerización de la lámpara no fue mencionado pero si la intensidad de la lámpara a 1200 mW/cm²

El estudio evaluó la fuerza de unión de diferentes cementos de resina sobre postes de fibra de vidrio, los cementos de resina convencionales en el segmento apical del Grupo1: 13,49 (4,90), Grupo2: 13,79 (5,85) y Grupo3: 10,72 (3,82) mostraron valores de fuerza de unión altos, mientras que el cemento autoadhesivo del Grupo 5: 4,46 (2,21) tuvo valores de retención más bajos en comparación con otros cementos.

Pereira A. et al (2013) trató 8 grupos divididos de su muestra mismos que tan solo el grupo 5 y 7 fueron grabados con ácido ortofosfórico 37% durante 15 segundos y su adhesivo se lo

trató Grupo5: (Adper Scotchbond Multi-Purpose; 3M ESPE) y Grupo7: (Adper Scotchbond Multi-Purpose; 3M ESPE) fotopolimerizados por 20 segundos.

La muestra se dividió en 8 grupos de estudio, silano no se aplicó en el Gr 1: Sin silano con Rely X Luting Plus (cem. Ionomero de Vidrio modif. con resinas); Gr 2: Sin silano con Luting and Lining (cem. Ionomero de Vidrio convencional) y Gr 3: Sin silano con Ketac Cem (cem. Ionomero de Vidrio convencional), en los demás grupos se aplicó silano acompañado de su agente cementante de la siguiente manera Gr4:(Scotchbond Ceramic Primer; 3M ESPE) + Rely X ARC (Cement. Resina dual); Gr 5:(Scotchbond Ceramic Primer; 3M ESPE) + Biscem (Cement. Resina Autoadhesivo 2polim); Gr6:(Scotchbond Ceramic Primer; 3M ESPE) + Duo-Link (cement. resina polim. dual); Gr7:(Scotchbond Ceramic Primer; 3M ESPE) + Rely X U100 (Cement. resina autoadhe, 2poli) y Gr8:(Scotchbond Ceramic Primer; 3M ESPE) + Variolink II (Cement. resina autoadhe, 2poli), su tiempo de fotopolimerización no fue descrito pero su intensidad de lámpara fue de 750 mW/cm².

Los resultados de fuerza de empuje más altos con la ubicación de segmento inferior se obtuvieron con Grupo 2 (Luting and Lining) 19.5 (4.9), seguido de Grupo 3 (Ketac Cem) 17.0 (6.1). Los valores más bajos se registraron con Grupo 8 (Variolink II) 1.0 (0.8) y Grupo 4 (Rely X ARC) con valores de 0.9 (1.1).

Radovic I. et al (2008) dividió su muestra en 6 grupos, de los cuales el Grupo 1,2,3,5 y 6 fueron grabados con ácido ortofosfórico 34% por 15 segundos y el Grupo 4 fue el grupo de Autograbado, de acuerdo a su adhesivo aplicado, Gr.1: XPBond adhesive with SCA, Gr.2: XPBond adhesive with SCA, Gr.3: Excite DSC adhesive, Gr.4: ED primer (Kuraray, Osaka, Japan), no especificaron el tiempo de su fotopolimerización y el Grupo 5 y 6 son Autoadhesivos.

Aplico silano únicamente en el Grupo 1: Calibra Silane y Grupo 3: Monobond Silane, para la cementación del poste se utilizó distintos agentes, Gr 1: Calibra resin cement; Gr 2: FluoroCore 2 core; Gr 3: MultiCore Flow luting/core; Gr 4: Panavia F 2.0; Gr 5: Experimental self-adhesive cement y Gr 6: RelyX Unicem, fotopolimerizadas en 40 segundos con una intensidad de lámpara de 600 mW/cm².

El tipo de agente cementante influyó significativamente en las resistencias de empuje medidas. Calibra (método de grabado y enjuague) mostró los valores más altos

independientemente del tercio cervical con una media de 12,70(4,33) seguido se posiciona Relyx Unicem (método autoadhesivo) mostraron resistencias de empuje comparables con una media de 12,52(5,47) y significativamente valores más bajos representados por FluoroCore 2 (método de grabado y enjuague) con valores de 8,07 (4,76).

Autor (año)	Grabador	Tiempo	Adhesivo	T-F	Silano	Agente cementante	T-F	I-L	APICAL (MPa)	MEDIO (MPa)	CERVICAL (MPa)				
Chandrakant h M. et al (2014)	H3 PO4	15 30 60	SIN ADHESIVO	N/ E	NO	Rely X Unicem-2 Clicker (3M ESPE AG, Seefeld, Germany)	40 s	N/E	6,41 (0,32)	12,20 (0,24)	14,57 (0,62)				
	H2 O2	15 30 60	SIN ADHESIVO						5,60 (0,34)	10,57 (0,38)	12,14 (0,54)				
	Agua destilada	15 30 60	SIN ADHESIVO						5,14 (0,30)	10,10 (0,65)	11,62(0,24)				
Fereshteh S.et al (2018)	Grupo 1: H3 PO4 Grupo 2: N/E Grupo 3: N/E Grupo 4: H3 PO4 Grupo 5: N/E Grupo 6: N/E Grupo 7: N/E	15 s N/E N/E 15 s N/E N/E N/E	Grupo 1: One-Step Plus (Schaumburg, Illinois, EE.UU.)	N/ E	NO	Cemento mixto (Duo-link, Bisco)	60 s	600 mW/ cm2	10,99 (2,4)	11,70 (2,7)	13,26 (2,9)				
			Grupo 2: Clearfil SE Bond (Kuraray, Osaka Japón)						8,11 (1,9)	11,09 (3,5)	14,52 (3,3)				
			Grupo 3: Clearfil SE Bond (Kuraray, Osaka Japón)						11,36 (1,8)	13,64 (2)	16,98 (1,5)				
			Grupo 4: All-Bond Universal						11,98 (2,7)	12,8 (2,4)	14,16 (2,4)				
			Grupo 5: All-						8,84 (3,0)	10,0 (3,3)	11,64 (3,8)				
									13,42 (2,5)	15,19 (4,6)	17,52 (3,6)				
									9,1 (1,80)	11,5 (2,6)	13,0 (2,1)				

			Bond Universal Grupo 6: All-Bond Universal Grupo 7: All-Bond Universal								
Oliveira A et al (2023)	Grupo1: H3 PO4 al 37% Grupo2: H3 PO4 al 37% Grupo3: H3 PO4 al 37% Grupo4: N/E Grupo5: N/E	15 s 15 s 15 s N/E N/E	Grupo1: Single Bond Adper 2 (3M-ESPE) Grupo2: Universal Single Bond (3M ESPE) Grupo3: Ambar (FGM) Grupo4: Universal Single Bond (3M ESPE) Grupo5: N/E	40s	Agente silano (Angelus, Paraná, Brazil)	Grupo1: RelyX ARC (3M ESPE; etch-rinse strategy) Grupo2: Relyx Ultimate (3M ESPE; etch-rinse strategy) Grupo3: AllCem (FGM; etch-rinse strategy) Grupo4: Relyx Ultimate (3M ESPE; self-etching strategy) Grupo5: RelyX U200 (3M ESPE; self-adhesive strategy).	N/E	1200 mW/cm2	13,49 (4,9) 13,79 (5,8) 10,72 (3,8) 7,38 (2,81) 4,46 (2,21)	4,47 (1,70) 9,05 (3,88) 5,31 (2,31) 3,81 (1,63) 4,72 (2,09)	3,88 (1,80) 9,91 (4,27) 7,87 (3,77) 3,40 (1,39) 2,87 (1,16)

<p>Pereira A. et al (2013)</p>	<p>Gr.1: N/E Gr.2: N/E Gr.3: N/E Gr.4: N/E Gr.5: H3 PO4 al 37% Gr.6: N/E Gr.7: H3 PO4 al 37% Gr.8: N/E</p>	<p>N/E N/E N/E N/E 15 S N/E 15 S N/E</p>	<p>Gr.1: N/E Gr.2: N/E Gr.3: N/E Gr.4: N/E Gr.5: (Adper Scotchbond Multi-Purpose; 3M ESPE) Gr.6: N/E Gr.7: (Adper Scotchbond Multi-Purpose; 3M ESPE) Gr.8: N/E</p>	<p>20 s</p>	<p>Gr.1: N/E Gr.2: N/E Gr.3: N/E Gr.4: Silano (Scotchbond Ceramic Primer; 3M ESPE) Gr.5: Silano (Scotchbond Ceramic Primer; 3M ESPE) Gr.6: Silano (Scotchbond Ceramic Primer; 3M ESPE) Gr.7: Silano (Scotchbond Ceramic Primer; 3M ESPE) Gr.8: Silano (Scotchbond Ceramic Primer; 3M ESPE)</p>	<p>Gr.1: Rely X Luting Plus (Ionomero de Vidrio modif. con resinas) Gr.2: Luting and Lining (Ionomero de Vidrio convencional) Gr.3: Ketac Cem (Ionomero de Vidrio convencional) Gr.4: Rely X ARC (Cemento Resina dual) Gr.5: Biscem (Cemento Resina Autoadhesivo) Gr.6: Duo-Link (Cemento de Resina polimerizable dual) Gr.7: Rely X U100 (Cemento Resina autoadhesiv</p>	<p>N/E</p>	<p>750 mW/cm2</p>	<p>8.2 (5.8) 18.0 (7.6) 12.0 (5.3) 8.4 (8.0) 17.5 (5.1) 11.5 (7.3) 13.6 (3.8) 4.6 (4.0)</p>	<p>10.3 (7.5) 16.9 (5.6) 18.6 (5.5) 4.8 (4.1) 15.4 (5.1) 6.1 (3.7) 14.2 (8.0) 1.6 (1.5)</p>	<p>12.8 (4.8) 19.5 (4.9) 17.0 (6.1) 0.9 (1.1) 17.5 (4.0) 3.1 (2.1) 12.5 (2.2) 1.0 (0.8)</p>
---------------------------------------	---	---	---	-------------	---	--	------------	-------------------	--	--	--

						o) Gr.8: Variolink II (Cemento Resina autoadhesivo)					
Radovic I. et al (2008)	Gr.1: H3 PO4 al 34% Gr.2: H3 PO4 al 34% Gr.3: H3 PO4 al 34% Gr.4: AUTOGRABAD O Gr.5: H3 PO4 al 34% Gr.6: H3 PO4 al 34%	15 s 15 s 15 s N/E 15 s 15 s	Gr.1: XPBond adhesive with SCA Gr.2: XPBond adhesive with SCA Gr.3: Excite DSC adhesive Gr.4: ED primer (Kuraray, Osaka, Japan) Gr.5: AUTOADHESIV O Gr.6: AUTOADHESIV O	N/E	Gr.1: Calibra Silane Gr.2: N/E Gr.3: Monobond Silane Gr.4: N/E Gr.5: N/E Gr.6: N/E	Gr.1: Calibra resin cement Gr.2: FluoroCore 2 core Gr.3: MultiCore Flow luting/core Gr.4: Panavia F 2.0 Gr.5: Experimental self-adhesive cement Gr.6: RelyX Unicem	40 s	600 mW/cm ²	16,39 12,17 13,88 12,42 15,38 15,63	13,64 7,93 12,62 8,41 9,69 11,33	10,12 7,70 8,39 3,67 5,40 8,88

Tabla 6. Preparación del conducto y cementación del poste de fibra de vidrio con el resultado de la fuerza de adhesión en cada tercio radicular.

*H3 PO4= Ácido Ortofosfórico; *H2 O2= Peróxido de hidrógeno; *N/E= No especifica; *T-F= Tiempo de fotopolimerización; *Agente cementante (Marca comercial); *Silano (Marca comercial); *I-L= Intensidad de la Lámpara; * () = Desviación estándar; *MPa= Megapascal; * mW/cm²= Milivatios por centímetro cuadrado.

La Tabla 7 proporciona información detallada en la que se observa una considerable variabilidad en la fuerza de adhesión, con diferentes variables con personalización en los protocolos de grabado y adhesión, el uso de agentes silano en combinación con diferentes cementos dentales, los tiempos de fotopolimerización, la intensidad de la lámpara utilizada, y con diferentes técnicas de cementación del poste.

Esin O. et al (2019) dividió sus grupos de estudio para cementar los postes con 2 tipos de agentes cementantes Subgrupo A: Panavia™ SA Plus Automix (Kuraray, Osaka, Japan) y Subgrupo B: Maxcem™ Elite Cement (Kerr, Orange, CA, USA) su fotopolimerización fue de 20 segundos y no especifica el uso de silano e intensidad de la lámpara.

Reveló que los valores de resistencia de adhesión eran significativamente más altos cuando los sistemas de postes de fibra se cementaban con Maxcem™ Elite y FiberSite 1.435 (0.426) en comparación con Panavia™ SA y Cytac White 1,391 (0.390).

Migliau G. et al (2017) clasificó su muestra en 3 Grupos denominados con letras A, B y C, tan solo el grupo A se lo grabó con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos y el adhesivo aplicado de la siguiente manera GrupoA: (LuxaBond-Total Etch-DMG), GrupoB: Sin adhesivo y GrupoC: (Contax-Total-etch-DMG), el estudio lo especifico el tiempo de fotopolimerización.

La aplicación de silano, tiempo de fotopolimerización e intensidad de lámpara no fueron mencionados en estudios como Migliau G. et al (2017) que dividió sus grupos en 3 para cementarlos de la siguiente manera GrupoA: (LuxaCore-DMG), GrupoB: (Breeze-Pentron Clinical), GrupoC: (LuxaCore-DMG).

La fuerza de unión entre el poste y la dentina en MPa donde el grupo A, tuvo una fuerza de adhesión que osciló entre 10,14 Mpa y 14,50 Mpa, con un valor medio de 12,58 Mpa. El grupo B tenía una fuerza de unión que oscilaba entre 5,55 Mpa y 6,80 Mpa, con un valor medio de 6,58 Mpa. El grupo C tenía una fuerza de unión que oscilaba entre 4,84 Mpa y 6,59 Mpa, con un valor medio de 5,7 Mpa.

El grabado con ácido ortofosfórico combinado con un sistema adhesivo de doble curado y un cemento compuesto de resina de doble curado proporcionaba la mayor fuerza de adhesión. Se encontró que la fuerza de adhesión era mayor en el grupo A en comparación con los grupos B y C, y las diferencias fueron estadísticamente significativas

Monticelli F. et al (2005) trató sus 3 grupos con ácido fosfórico 37% por 15 segundos, pero cada grupo tiene un adhesivo diferente de la siguiente manera, Grupo A: Clearfil Photo Bond,

Grupo B: Clearfil New Bond y Grupo C: Multilink Primer los fueron fotopolimerizados por 20 segundos. Aplicó silano Monobond-S (Batch no. F50602, Ivoclar-Vivadent) para cementar con dos agentes cementantes a su grupo de estudio Grupo 1: (Clearfil Photo Core, Kuraray), Grupo 2: (Multilink, Vivadent) y que fotopolimerizaron por 20 segundos con una intensidad de lámpara de 600 mW/cm².

Multilink Cemento y Primer, aplicada con su propio sistema adhesivo 15,33(1,95) obtuvo los mejores resultados de adhesión, mientras que la fuerza de adhesión más baja se obtuvo con el Clearfil New Bond en combinación con la imprimación Multilink Primer con valores de 9,57 (1,34).

Ozge P. et al (2017) dividió sus grupos de estudio en 3 los cuales únicamente el Grupo VN: fue tratado con ácido fosfórico 37% por 15 segundos, mientras que su adhesivo es diferente en cada grupo, Grupo VN: Syntac Primer Syntac Adhesive and Heliobond, Grupo FP: Panavia ED Primer II (A y B) y Grupo RXU: No se aplicó adhesivo, mismo que no se especificaron el tiempo de fotopolimerización.

Dividió sus grupos de acuerdo al agente cementante, Grupo VN: Variolink N (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein), Grupo FP: Panavia F 2.0 (Kuraray Medical, Inc., Tokyo, Japan), Grupo RXU: Rely X Unicem (RXU; 3M ESPE, Seefeld, Germany).

La fuerza de unión en el estudio de Ozge P. et al (2017) está representada por las más altas se observaron en los grupos de cemento de resina autoadhesivo Rely X Unicem 16,80 (3,05), mientras que la fuerza de unión más baja se obtuvo en el grupo de cemento de resina autograbable Panavia F 9,03 (2,02) con el tratamiento de superficie mediante láser.

Mendonça L. et al (2008) trató 2 grupo de los cuales su grabado fue con ácido fosfórico 37% por 15 segundos en cada grupo se utilizó diferente adhesivo, Grupo 1: Adper Single Bond (3M/ESPE), Grupo 2: Adper Scotchbond Multi Purpose (MP) Plus (3M/ESPE) que se fotopolimerizó por 20 segundos. Su agente cementante fue Rely X ARC (3M/ESPE, St. Paul, MN, USA) fotopolimerizado por 40 segundos acompañado de (Silano Angelus) sin mencionar la intensidad de la lámpara.

Los valores medios de la fuerza de adhesión para los dos grupos, presentado el menor por Grupo 1 (Adper Single Bond) con 29,163 (7,123) y su valor mayor por Grupo 2 (Adper Scotchbond MP Plus) con 37,752 (13,054).

Yu Tian. Et al (2012) aplicó silano Clearfil Silane Kit (Kuraray, Tokyo, Japan) que se dividieron en 8 grupos cementados de distinta manera, PAR: ParaCore (Coltene/Whaledent); PAR-SIL: ParaCore (Coltene/Whaledent)+Silano; RXU: RelyX Unicem (3M Espe, St Paul, MN); RXU-SIL: RelyX Unicem (3M Espe, St Paul, MN)+Silano; RXA: RelyX ARC (RXA) (3M Espe); RXA-SIL: RelyX ARC (RXA) (3M Espe)+Silano; NEG-CONTROL: X; POS-CONTROL: ParaCore (Coltene/Whaledent) fotopolimerizados todos los grupos por 40 segundos sin mencionar la intensidad de la lámpara.

Se describió valores de carga máximos para los postes no silanizados fueron de 247,4 N para el sistema adhesivo PAR-SIL (ParaCore Coltene/Whaledent+ Silano) 240.5(68.8 N), 0 para el grupo de control negativo (NEG-CON) y 412,9 (27,4 N) para el control positivo (POS-CON). El uso de la silanización no mostró una diferencia estadísticamente significativa en la carga de fallo de los postes de fibra.

Pedreira A.et al (2016) aplicó Silane Angelus, (Londrina, PR, Brazil) aplicados en 4 grupos cementados con diferentes agentes Grupo 1: Rely X ARC (ARC) 3M ESPE, St. Paul,MN, USA; Grupo 2: RelyX U200 (U200)3M ESPE, St. Paul,MN, USA; Grupo 3: Clearfil SA Cemmnet (CSA) Kuraray Medical Inc, Japan; Grupo 4: MaxCem Elite (MAX) Kerr Corporation, Orange, CA, USA. La fotopolimerización se lo realizó en distintos tiempos en el Grupo 1: 40 segundos; Grupo 2: no menciona Grupo 3: 20 segundos y Grupo 4: 10 segundos a una intensidad de lámpara de 1000 mW/cm².

Los resultados de fuerza de empuje más altos con la ubicación de segmento inferior se obtuvieron con Grupo 2 (Luting and Lining) 19.5 (4.9), seguido de Grupo 3 (Ketac Cem) 17.0 (6.1). Los valores más bajos se registraron con Grupo 8 (Variolink II) 1.0 (0.8) y Grupo 4 (Rely X ARC) con valores de 0.9 (1.1).

La fuerza de unión descrita por Pedreira A. et al (2016) fue mayor cuando se aplicó el cemento (CSA) Clearfil SA (Cemmet Kuraray Medical Inc, Japan) con la jeringa Centrix 29,7 (2,4) independientemente del tercio radicular.

El Relyx ARC tuvo una fuerza de adhesión significativamente menor en comparación con otros cementos, independientemente del tercio de la raíz y de la técnica de aplicación con valores de 7,1 (2,0) siendo este el más bajo.

Autor (año)	Grabador	T	Adhesivo	T-F	Silano	Agente cementante	T-F	I-L	Tipo de poste	Tratamiento de Superficie	Fuerza de unión (MPa)
Esin O. et al (2019)	N/E	N/E	N/E	N/E	NO	Grupo A: Maxcem™ Elite Cement (Kerr, Orange, CA, USA) Grupo B: Panavia™ SA Plus Automix (Kuraray, Osaka, Japan)	20 s	N/E	FiberSite Cytec White	--	Grupo A Grupo B 1.435 (0.426) 1.234 (0.405) 1.391 (0.390) 1.142 (0.463)
Migliau G. et al (2017)	Grupo A: H3 PO4 al 37% Grupo B: N/E Grupo C: N/E	30s	Grupo A: (LuxaBond-Total Etch-DMG) Grupo B: N/E Grupo C: (Contax-Total-etch-DMG)	N/E	NO	Grupo A: (LuxaCore-DMG) Grupo B: (Breeze-Pentron Clinical) Grupo C: (LuxaCore-DMG)	N/E	N/E	--	--	Grupo A: 12.58 Grupo B: 6.58 Grupo C: 5.70
Monticelli F. et al (2005)	H3 PO4 al 37%	15 s	Grupo A: Clearfil Photo Bond Grupo B: Clearfil New Bond Grupo C: Multilink Primer	20 s	Monobond-S (Batch no.F50602,Ivoclar-Vivadent)	Grupo 1: (Clearfil Photo Core, Kuraray) Grupo 2: (Multilink, Vivadent)	20s	600 mW/cm2	--	--	Grupo 1 Grupo 2 Grupo A 11,89 (4,34) 11,37 (5,20) Grupo B 13,02 (3,39) 9,57 (1,34) Grupo C 10,75 (2,95) 15,33(1,95)
Ozge P. et al (2017)	Grupo VN: H3 PO4 al 7% Grupo FP: N/E	15 s	Grupo VN: Syntac Primer Syntac	N/E	NO	Grupo VN: Variolink N (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) Grupo FP: Panavia F 2.0 (Kuraray Medical, Inc.,	N/E	N/E	--	VN: Láser VN: -- FP: Láser FP: --	11,10 (2,52) 15,43 (3,98) 9,03 (2,02)

	Grupo RXU: N/E		Adhesive and Heliobond Grupo FP: Panavia ED Primer II A y B Grupo RXU: N/E			Tokyo, Japan) Grupo RXU: Rely X Unicem (RXU; 3M ESPE, Seefeld, Germany)				RXU: Láser RXU: --	11,36 (3,14) 12,13 (2,29) 16,80 (3,05)
Mendonça L. et al (2008)	H3 PO4 al 37%	15s	Grupo 1: Adper Single Bond (3M/ESPE) Grupo 2: Adper Scotchbond Multi-Purpose (MP) Plus (3M/ESPE)	20s	Silano Angelus	Rely X ARC (3M/ESPE, St. Paul, MN, USA)	40s	N/E	--	--	Grupo 1: 29,163 (7,123) (kgf) Grupo 2: 37,752 (13,054) (kgf)
Yu Tian. Et al (2012)	N/E	N/E	N/E	N/E	Clearfil Silane Kit (Kurary, Tokyo, Japan)	*PAR: ParaCore (Coltene/Whaledent) *PAR-SIL: ParaCore (Coltene/Whaledent)+Silano *RXU: RelyX Unicem (3M Espe, St Paul, MN) *RXU-SIL: RelyX Unicem (3M Espe, St Paul, MN)+Silano *RXA: RelyX ARC (RXA) (3M Espe) *RXA-SIL: RelyX ARC (RXA) (3M Espe)+Silano *NEG-CON: N/E *POS-CON: ParaCore (Coltene/Whaledent)	40s	N/E	--	--	247.4 (59.3 N) 240.5 (68.8 N) 102.3 (22.8 N) 106.4 (19.8 N) 119.8 (27.3 N) 125.8 (28.3 N) 0 412.9 (27.4 N)

Pedreira A. et al (2016)	N/E	N/E	N/E	N/E	Silane Angelus (Londrina, PR, Brazil)	Grupo ARC: Rely X ARC (ARC) 3M ESPE, St. Paul, MN, USA	40 s	1000 mW/cm ²	--	Instrucción Fabricante	ARC U200 CSA MAX
							N/E				
						Grupo U200: RelyX U200 (U200) 3M ESPE, St. Paul, MN, USA	20 s				
						Grupo CSA: Clearfil SA Cemmnet (CSA) Kuraray Medical Inc, Japan	10s				
						Grupo MAX: MaxCem Elite (MAX) Kerr Corporation, Orange, CA, USA				Jeringa Centrix	7,1 (2,0) 12,7 (2,5) 9,7 (2,4) 11,1 (3,5) 10,6 (4,3) 19,9 (4) 29,7 (2,4) 20,2 (3,9)

Tabla 7. Preparación del conducto y cementación del poste de fibra de vidrio con el resultado de la fuerza de adhesión con respecto al tipo de poste y el tratamiento de la superficie.

*H3 PO4= Ácido Ortofosfórico; *N/E= No específica; *T-F= Tiempo de fotopolimerización; *Agente cementante (Marca comercial); *Silano (Marca comercial); *I-L= Intensidad de la Lámpara; * () = Desviación estándar; *MPa= Megapascuales; * mW/cm²= Milivatios por centímetro cuadrado; *kgf= kilogramo de fuerza; *N=Newtons.

4.2 Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos el estudio de Fereshteh S. et al (2018) menciona que los efectos de los modos de grabado y enjuague, así como también el de autograbado, con diferentes irrigantes (hipoclorito de sodio, EDTA, agua destilada) puede influir en la fuerza de unión al empujar hacia afuera del adhesivo.

Chandrakanth M. et al (2014) describe la eficacia de diferentes técnicas de grabado, específicamente el ácido fosfórico al 37% y el peróxido de hidrógeno al 24%, para mejorar la adhesión de los postes fibrosos a la dentina del conducto radicular.

El estudio menciona que el grabado con ácido fosfórico al 37% durante un período de 15 segundos es una alternativa eficaz para mejorar la adhesión de los postes fibrosos a la dentina radicular.

Mientras que, Migliau G. et al (2017) indica que la técnica de grabado con ácido ortofosfórico combinada con un sistema adhesivo de doble curado y un cemento compuesto de resina de doble curado proporcionaba la mayor fuerza de adhesión.

El único autor que llevó el estudio con grabado conjuntamente con láseres Er:YAG fue Ozge P. et al (2017) relatando que provocan una ablación termomecánica mediante microexplosiones, lo que provoca la evaporación del agua y los componentes orgánicos, lo que mejora las propiedades adhesivas de la superficie.

Sin embargo, la eficacia del grabado con láser en cuanto a la fuerza de adhesión sigue sin estar clara, ya que la fuerza de unión de la resina adhesiva a la dentina grabada con láser es menor en comparación con la dentina no grabada con láser.

Las características de adhesión de la dentina radicular preparada pueden verse influidas por factores como el contenido de humedad, el acondicionamiento de la superficie y las tensiones de contracción por polimerización menciona Mendonça L. et al (2008).

En el análisis de Fereshteh S. et al (2018) se centra en el rendimiento de unión de un adhesivo universal (All-Bond Universal) en diferentes protocolos de irrigación y adhesión para colocar postes de fibra en el conducto radicular.

El estudio descubrió que el rendimiento adhesivo de All-Bond Universal en el modo enjuague era comparable o diferente al del modo autograbado, según el irrigante utilizado para la preparación posterior del espacio en el enfoque autograbado.

En general, el estudio sugiere que All-Bond Universal puede ser un adhesivo fiable después de la cementación, ya que el modo autograbado y el sistema de irrigación con EDTA muestran la mayor fuerza de adhesión, Yu Tian. Et al (2012) refuta ya que en su estudio los sistemas adhesivos de dos pasos, mostraron una retención significativamente mayor en comparación con los sistemas de autograbado.

Radovic I. et al (2008) describe que el método de autograbado mostró una adhesión menos favorable a la dentina del conducto radicular en comparación con los métodos autoadhesivos o de grabado y enjuague. El estudio también observó que el método de autograbado está asociado con la permeabilidad y la separación de fases, lo que puede afectar a la durabilidad de la unión.

Por lo contrario, Monticelli F. et al (2005) relata que las diferentes combinaciones de adhesivos dentinarios y cementos de fijación afectan significativamente a la fuerza de unión de los postes fibrosos con la dentina intraradicular, por ejemplo, la fuerza de adhesión del nuevo adhesivo Clearfil se redujo al aplicarla con el cemento de adhesión autoendurecible (ML), posiblemente debido a una incompatibilidad química o a impurezas que afectaban a la polimerización.

El silano es un agente de unión con el propósito de aumentar la adhesión química entre materiales, Yu Tian. Et al (2012) destaca que la silanización de los postes fibrosos no afectó significativamente a las cargas defectuosas, lo que indica que es posible que no suponga una diferencia clínica en la retención de los postes.

Los cementos de resina autoadhesivos tienen un pH inicial bajo, que aumenta con el tiempo, y su acidez puede contribuir a aumentar la fuerza de adhesión asegura Ozge P. et al (2017)

Esin O. et al (2019) En el estudio evaluó la fuerza de adhesión de dos sistemas de postes de fibra cementados con dos cementos adhesivos de resina (Panavia™ SA y Maxcem™ Elite), mismo estudio reveló que Maxcem™ Elite demostró una fuerza de adhesión significativamente mayor en comparación con Panavia™ SA, independientemente del tipo de sistema de postes utilizado, por otro lado, Ribeiro A. et al (2016) afirma que los factores como

el tipo de poste, el diámetro y el grosor del cemento pueden afectar a la retención de los cementos de resina.

Los resultados mostraron que los valores de la resistencia de adhesión no dependían del tipo de sistema de postes, sino que estaban influenciados significativamente por el tipo de cemento de resina utilizado, como comenta Oliveira A et al (2023) que el tipo de cemento utilizado es un factor importante, ya que los cementos de resina convencionales (G1, G2, G3) muestran un buen rendimiento en términos de fuerza de unión, posiblemente debido a la desmineralización de la dentina y a una mejor infiltración de la unión.

Los cementos de resina autograbables (G4) y autoadhesivos (G5) mostraron una fuerza de unión inmediata similar a la dentina en comparación con los cementos convencionales.

Por el contrario, Pereira A. et al (2013) describe que los cementos de ionómero de vidrio ofrecen ventajas como la adhesión química y micromecánica a la estructura dental y no requieren acondicionamiento de la dentina como los cementos autoadhesivos y los cementos de ionómero de vidrio mostraron una mayor resistencia de unión en comparación con los cementos de resina de doble polimerización.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. Los agentes cementantes utilizados para la cementación intrarradicular de postes, se ha observado una diversidad significativa en los materiales utilizados como son los cementos de resina convencionales (RelyX ARC) que muestran un buen rendimiento en términos de fuerza de unión, los cementos de resina autograbables (Biscem) y autoadhesivos (RelyX U200) mostraron una fuerza de unión inmediata similar a la dentina y los cementos de ionómero de vidrio (Luting and Lining) que ofrecen adhesión química y micromecánica a la estructura dental.
2. La metodología utilizada en los estudios para medir la fuerza de adhesión se utilizó una prueba de empuje hacia afuera, destacando valores más altos en la región cervical en comparación con la región apical, cada diente se cortó en secciones y se realiza la prueba de empuje hacia afuera en cada sección, aplicando un esfuerzo cortante en la superficie de contacto entre el poste de fibra de vidrio y la dentina del conducto radicular. La dirección de la carga se efectuó por expulsión del poste fue de apical a coronal con una máquina de prueba universal de diferente marca en cada estudio, a una velocidad transversal que varía de 0,5 mm/min a 1 mm/min hasta que el poste se desprenda del corte radicular.
3. La fuerza de adhesión para los diferentes grupos y cementos resinosos en la que se observa una considerable variabilidad en la fuerza de adhesión en estas ubicaciones, destacando valores más altos en la región cervical (14.57 MPa) en comparación con la región apical (6.41 MPa) y la media (12.20 MPa). Este patrón podría estar relacionado con los diferentes métodos de preparación y cementación del poste de fibra de vidrio en la raíz dental en diferentes áreas anatómicas. Se describe la eficacia de diferentes técnicas de grabado, específicamente el ácido fosfórico al 37% y el peróxido de hidrógeno al 24%, así como de diferentes irrigantes (hipoclorito de sodio, EDTA, agua destilada) influyen en la fuerza de unión.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda no utilizar diferentes combinaciones de distintas casas comerciales respecto a los adhesivos dentinarios y cementos de fijación ya que afectan significativamente a la fuerza de adhesión, posiblemente debido a una incompatibilidad química o a impurezas que afectaban a la polimerización.
- La preparación del canal radicular, previo a la cementación el canal radicular debe estar totalmente limpio y seco.
- Seguir las instrucciones del fabricante para aplicar el agente adhesivo y cementante, en el poste y el conducto radicular tratar de cubrir toda la superficie de una manera uniforme.
- La inserción y posicionamiento del poste en el canal radicular de manera precisa y cuidadosa. Previo a su cementación se hace una primera prueba del poste para verificar que este haya llegado en su medida adecuadas y que esté correctamente posicionado según la anatomía del diente, se puede ayudar de una radiografía para confirmar la colocación correcta del poste.
- Eliminar el exceso de cemento antes de que el material haya terminado su tiempo de trabajo por completo, utilizando instrumentos adecuados y realizar una limpieza cuidadosa sin que altere la posición del poste.

BIBLIOGRAFÍA

1. ISO/TR. Dental Materials Guidance on testing adhesion to tooth structure. Suiza: Ginebra; 1994.
2. Pashley D CR. Dentine permeability and dentine adhesion. *J Dent.* 1997; 25(5): p. 335-372.
3. Bertoldi A. Odontología adhesiva y prótesis. *Carta Odontológica.* 2001; 5(16).
4. García Cuerva M THM. Resistencia Adhesiva de Postes de Fibra a los Diferentes Tercios del Conducto Radicular. *Revista facultad Odontología, Univ Buenos Aires.* 2021; 38(82).
5. Pereira JR ea. Push-out bond strengths of different dental cements used to cement glass fiber posts. *J Prosthet Dent.* 2013; 110(2).
6. Silva N ea. 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).
7. Clavillé MM. Estrategias adhesivas de los postes de fibra de vidrio. UIC (Tesis Doctoral). Barcelona.
8. Schwartz R RJ. Colocación de postes y restauración de dientes endodonciados. *RB Endodoncia.* 2014; 22(3).
9. Mezarina J. Propuesta de una clasificación de postes en la dentición decidua y permanente: Revisión de literatura. *Revista Odontológica Pediátrica.* 2021; 20(2).
10. Mutlu Ozcan CÁMV. Perspectivas actuales de la adhesión dental: Adhesión a la dentina intrarradicular: Conceptos y aplicaciones. *Jpn Dent Ciencia Rev.* 2020; 56(1).
11. Breschi L ea. Adhesion to intraradicular dentin: a review. *J Adhes Sci Tech.* 2009; 23(10).
12. Sánchez CC. Michael G. Buonocore, father of modern adhesive dentistry, 63 years of the development of the Enamel Etching Technique. *Revista ADM.* 2018; 75(3).
13. López RB. Universidad Politécnica de Madrid. [Online].; 2016. Acceso 13 de Noviembre de 2023.
14. Cuerva MG. Resistencia Adhesiva de Postes de Fibra a los Diferentes Tercios del Conducto Radicular. *Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires.* 2021; 36(82).
15. Herrera E. Fracasos en la adhesión. *Avances en odontoestomatología.* 2005; 21(2).

16. Majeti C. A simplified etching technique to improve the adhesion of fiber post. *The Journal of Advanced Prosthodontics*. 2014.
17. M GC. Resistencia Adhesiva de Postes de Fibra a los Diferentes Tercios del Conducto Radicular. *Rev Fac Odontol, Universidad Buenos Aires*. 2021; 38(82).
18. García AR. Rehabilitación oral integral de dos pacientes adultos que acuden al servicio de prácticas odontológicas de la Universidad de Zaragoza. *Universidad de Zaragoza*. 2015.
19. Duque Yanchatipán RH. Influencia de los agentes de unión en la resistencia adhesiva para la fabricación de postes anatómicos. *UDLA*. 2020.
20. Quintana M CMMC. Resistencia a la fractura frente a carga estática transversal en piezas dentarias restauradas con espigo-muñón colado, postes de fibra de carbono y de aleación de titanio. *Revista Estomatológica Herediana*. 2005; 15(1).
21. José de Jesús Cedillo Valencia VMCF. Restauración postendodóncica, técnica con postes accesorios de fibra de vidrio. *Revista ADM*. 2017; 74(2).
22. Narushima T. *Advances in Metallic Biomaterials. Tissues, Materials and Biological Reactions*. 2014.
23. Fernando Massaa CDCEB. Resistencia a la fractura de premolares inferiores restaurados mediante sistemas de muñón y poste. *ELSEVIER*. 2011; 24(3).
24. Ahmed Fiky ea. FRP Poles: A State-of-the-Art-Review of Manufacturing, Testing, and Modeling. *Buildings*. 2022; 12(8).
25. EL-Fiky AM. FRP Poles: A State-of-the-Art-Review of Manufacturing, Testing, and Modeling. *Buildings*. 2022; 12(8).
26. Soares AP. Scattering and phase-contrast X-ray methods reveal damage to glass fibers in endodontic posts following dental bur trimming. *Dental Materials (Elsevier)*. 2021; 37(2).
27. McKenzie J ea. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *The PRISMA 2020*. 2021; 372(71).
28. Esin Özlek PNJPMea. Adhesion of Two New Glass Fiber Post Systems Cemented with Self-Adhesive Resin Cements. *Dentistry Journal*. 2019; 7(80).
29. Ana-Michelle-Oliveira Nadler ea. Influence of different adhesion strategies on glass fiber post retention. *Journal section: Operative Dentistry*. 2023; 15(8).

30. Francesca Monticelli ea. Effects of Adhesive Systems and Luting Agents on Bonding of Fiber Posts to Root Canal Dentin. Wiley InterScience. 2005.
31. Ozge Parlar Oz ea. Effect of Laser Etching on Glass Fiber Posts Cemented with Different Adhesive Systems. Photomedicine and Laser Surgery. 2017; XX(XX).
32. Ana Paula Ribeiro do Vale PEDREIRA ea. Effects of the application techniques of selfadhesive resin cements on the interfacial integrity and bond strength of fiber posts to dentin. J Applied Oral Science. 2016; 4(5).
33. Radovic I MCea. Evaluation of the adhesion of fiber posts cemented using different adhesive approaches. European Journal of Oral Sciences. 2008.
34. Chandrakanth Majeti ea. A simplified etching technique to improve the adhesion of fiber post. Journal of Advanced Prosthodontics. 2014; 6(295).
35. Fereshteh Shafiei ea. Adhesion performance of a universal adhesive in the root canal: Effect of etch-andrinse vs. self-etch mode. PLOS ONE. 2018; 13(4).
36. Yu Tian ea. Failure of Fiber Posts after Cementation with Different Adhesives with or without Silanization Investigated by Pullout Tests and Scanning Electron Microscopy. Journal of Oral Research. 2012; 38(9).
37. Luciana Mendonça da SILVA ea. INFLUENCE OF DIFFERENT ADHESIVE SYSTEMS ON THE PULL-OUT BOND STRENGTH OF GLASS FIBER. Journal of Applied Oral Science. 2008; 16(3).
38. Guido Migliau ea. Comparison between three glass fiber post cementation techniques. Annali di Stomatologia. 2017; VIII(1).
39. Jefferson Ricardo Pereira ea. Push-out bond strengths of different dental cements used to cement glass fiber posts. The Journal of Prosthetic Dentistry. 2013; 110(2).

ANEXOS

Anexo 1. Mendeley Reference Manager

The screenshot displays the Mendeley Reference Manager application window. The title bar reads "Mendeley Reference Manager" with standard window controls. The menu bar includes "Mendeley Reference Manager", "File", "Edit", "Tools", and "Help".

The left sidebar contains navigation options:

- +Add new** (button)
- All References** (selected)
- Recently Added
- Recently Read
- Favorites
- My Publications
- Duplicates
- Trash
- COLLECTIONS**
 - New Collection
- GROUPS**
 - POSTES ADHESION
 - New Group

The main area shows a table of references under the heading "All References". The table has columns for selection, authors, year, title, source, and added date. Search and filter icons are present at the top right of the table area.

<input type="checkbox"/>	AUTHORS	YEAR	TITLE	SOURCE	ADDED
<input type="checkbox"/>	Shafiei F, Mohammadp...	2018	Adhesion performance of a universal adhesive in the root canal: Effect o...	PLOS ONE	17/10/2023
<input type="checkbox"/>	Ebert J, Leyer A, Guent...	2011	Bond Strength of Adhesive Cements to Root Canal Dentin Tested with a ...	JOURNAL OF E...	17/10/2023
<input type="checkbox"/>	Albarello L, Cecchin D,...	2021	Could a higher crosslink concentration affect the bond strength of fibergl...	INTERNATIONA...	17/10/2023
<input type="checkbox"/>	Santi M, Lins R, Sahad...	2022	Comparison of the Mechanical Properties and Push-out Bond Strength o...	OPERATIVE DE...	17/10/2023
<input type="checkbox"/>	Stewardson D, Shortall...	2011	The effect of the elastic modulus of endodontic posts on static load failure	INTERNATIONA...	17/10/2023
<input type="checkbox"/>	Kara N, Kanyilmaz T, C...	2018	Evaluation of the effect of different post materials and adhesive systems ...	INTERNATIONA...	17/10/2023
<input type="checkbox"/>	Naumann M, Sterzenb...	2010	In vitro performance of self-adhesive resin cements for post-and-core bu...	ACTA BIOMATE...	17/10/2023
<input type="checkbox"/>	Assis R, Lopes F, Rope...	2020	Bond strength and quality of bond interface of multifilament fiberglass po...	JOURNAL OF P...	17/10/2023
<input type="checkbox"/>	Majeti C, Veeramachan...	2014	A simplified etching technique to improve the adhesion of fiber post	JOURNAL OF A...	17/10/2023
<input type="checkbox"/>	Jha P, Jha M	2012	Retention of fiber posts in different dentin regions: an in vitro study.	Indian journal of ...	17/10/2023
<input type="checkbox"/>	Gomes G, Gomes O, R...	2011	Regional bond strengths to root canal dentin of fiber posts luted with thre...	Brazilian dental j...	17/10/2023
<input type="checkbox"/>	Gomes G, Gomes O, R...	2013	Effect of Operator Experience on the Outcome of Fiber Post Cementatio...	OPERATIVE DE...	17/10/2023
<input type="checkbox"/>	dos Santos L, Lima D, ...	2021	Effect of Glass Fiber Post Surface Treatment on Bond Strength of a Self...	INTERNATIONA...	17/10/2023
<input type="checkbox"/>	Xible A, de Jesus Tavar...	2006	Effect of cyclic loading on fracture strength of endodontically treated teet...	Journal of applie...	17/10/2023

Anexo 2. Tablas con los datos cualitativos de los artículos elegidos.

Excel interface showing a table of qualitative data from selected articles. The table is titled "TABLA DE ARTICULOS - Excel" and is displayed in the "Hoja2" worksheet. The table has 18 columns (A-R) and 7 rows of data (rows 3-9). The columns are: Nro, AUTOR(año), TITULO, TIPO DE DIENTE, Mandibular/Mandibular, Dientes examinados, EDAD DE LOS PAX DE LOS DIENTES, ALMACENAMIENTO DEL DIENTE, TIEMPO DE ALMACENAMIENTO, Configuración, Decarar al diente, Con quezo de cararad (marca), Longitud del diente, and a final column for instrument details. The data rows correspond to articles by Erin O. et al (2019), Oliveira A et al (2023), Migliav G. et al (2017), Mantecalli F. et al (2005), and Ozgo P. et al (2017). The cell F6 (30) is highlighted with a green border.

Nro	AUTOR(año)	TITULO	TIPO DE DIENTE	Mandibular/Mandibular	Dientes examinados	EDAD DE LOS PAX DE LOS DIENTES	ALMACENAMIENTO DEL DIENTE	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO	Configuración	Decarar al diente	Con quezo de cararad (marca)	Longitud del diente					
3	Erin O. et al (2019)	Adhesion of Two New Glaz Fiber Part Systems Cemented with Self-Adhesive Resin Cement	Premolar unirradicular	Mandibular	60	16 y 40 años	Aqua destilada en solución de claramina-T al 0,5%	1 semana	4°C	N/E	Sierro de diamante rotado para agua (Iramet 1000, Buehler, Lake Bluff, IL, USA)	10 mm	N/E	N/E	Instrumento rotatorio de níquel-titanio (ProTaper™ Universal, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland)	Rotatoria	
4	Oliveira A et al (2023)	Influence of different adhesion strategies on glaz fiber part retention	Premolar unirradicular	N/E	55	N/E	Solución de claramina T al 0,5%	7 días	37°C	N/E	Disca de diamante de doble cara	15 mm	N/E	Lima 35K (Dentsply Maillefer)	Gator Glidden no. 1 a 4 (Dentsply Maillefer, Tulsa, USA)	N/E	
5	Migliav G. et al (2017)	Comparison between three glaz fiber part cementation techniques	30 raíces de dientes manaradicular	N/E	N/E	N/E	Aqua	N/E	N/E	N/E	N/E	10 mm	Técnica simultánea	N/E	Método simultáneo con HITIM2 (Sweden & Martina)	Manual	
6	Mantecalli F. et al (2005)	Effect of Adhesive Systems and Luting Agents on Bonding of Fiber Parts to Root Canal Dentin	Premolar	Masilar	30	N/E	Claramina T al 1%	N/E	37°C	1 mm coronal a la unión Comenta-Esmalto	Disca de diamante onfrida para agua (Accutum-50, Struers, Copenhagen, Denmark)	N/E	Step Back	Limar K de acero inoxidable	Fraser Gator-Glidden 4a/1W2 al 1W4 (Union Broach, New York, USA)	Manual	
7	Ozgo P. et al (2017)	Effect of Laser Etching on Glaz Fiber Part Cemented with Different Adhesive Systems	Premolar	Mandibular	120	N/E	Solución alina y luego solución de timal 0,1%	1 semana	N/E	Eje longitudinal en la unión Comenta-Esmalto	N/E	13 mm	Step Back	N/E	N/E	N/E	