



Facultad De Ciencias De La Salud

Tema:

**Efectividad De Unión De Las Fibras De Refuerzo De Composite (FRC) Sobre
Dentina Tratada Endodónticamente Mediante Prueba De Resistencia Compresiva**

**Trabajo de Titulación para la obtención de Título de especialidad en “Rehabilitación
Oral e Implanto Soportado”**

Presentado por:

Andrea Lorena Morales Huachi

Tutor:

Dr. Danny España Naranjo

Quito, mayo de 2025

Resumen

Objetivo: Comparar la resistencia adhesiva de la fibra de vidrio FRC en diferentes condiciones sobre dentina tratada endodónticamente de dientes anteriores, mediante pruebas de resistencia compresiva. **Método:** Estudio experimental in vitro. Se seleccionaron 60 premolares unirradiculares extraídos por motivos ortodóncicos, de las cuales 40 cumplieron con los criterios de inclusión. Las muestras fueron estandarizadas mediante una cortadora de precisión. Cada una de las muestras fueron sometidas a tratamientos de endodoncia y obturados. Todas las muestras utilizaron diversos materiales como anclaje radicular por lo que se dividieron en 4 grupos: **G1(N:10) Primer grupo con fibras FRC de polietileno (Ribbond- TBR Dental); G2(N:10) Segundo grupo con fibras FRC de polietileno (Construct - Kerr); G3(N:10) Tercer grupo con fibras FRC de cuarzo (Quartz Splint-RTD); G4(N:10) Cuarto Grupo Control con fibra de vidrio.**

Cada una de las muestras fueron desobturadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Y se colocó dichos materiales como anclaje radicular para posteriormente crear un muñón. Una vez realizado esto las muestras fueron sometidas a saliva artificial durante con la finalidad de crear un ambiente oral 168 horas. Posteriormente las pruebas fueron sometidas a una en una máquina de ensayos universales Instron. La máquina de compresión ejercerá una fuerza a una velocidad de 0,5mm por minuto. **Resultados:** Se concluyó que las fibras de polietileno Ribbond presentaron una mayor resistencia a la compresión por lo que reduce el riesgo de fractura en comparación con el resto de los materiales evaluados en dicha investigación.

El perno de fibra de vidrio, fibras de polietileno Construct -Kerr y fibras Quartz Splint – RTD no presentaron diferencias estadísticas significativa, por lo que su resistencia a la fractura fue similar en estos tres materiales

PALABRAS CLAVES: REHABILITACIÓN ORAL; REHABILITACIÓN DIENTE ENDODONCIADOS; ANCLAJE RADICULAR; POSTE RADICULAR; FIBRAS DE REFUERZO DE COMPOSITE (FRC); FIBRAS DE POLIETILENO; FIBRAS RIBBOND; FIBRAS CONSTRUCT – KERR; FIBRAS QUARTZ SPLINT – RTD; POSTE DE FIBRA DE VIDRIO

Declaración De Aceptación De Norma Ética Y Derechos

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

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

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

Andrea Lorena Morales Huachi



1716049067

Dedicatoria

A Dios, que me ha bendecido con la oportunidad de poder cumplir este sueño y que sin el nada de esto fuera posible.

A mis padres Gerson y Jenny, quienes me han apoyado y guiado en cada paso de mi vida, y que han sido mi mayor fuente de inspiración y motivación.

A mi ángel, mi hermana Lichi que, aunque ya no estés conmigo sé que estarías orgullosa de mí y de lo que he alcanzado.

A mi hermana Alex y mi sobrina Emi que son mi apoyo y alegría en todo momento. Sin ustedes, sin su amor y apoyo no habría podido alcanzar este logro. Gracias por estar siempre ahí para mí.

Índice

Resumen	2
Declaración De Aceptación De Norma Ética Y Derechos	4
Dedicatoria	5
Índice	6
Índice De Figuras.....	8
Índice De Tablas.....	9
Índice De Gráficos.....	10
Resumen	11
Abstract.....	12
Introducción	13
Metodología	16
Confección Del Muñon (Ribbond).....	23
Confección Del Muñon (Construct Kerr).....	25
Confección Del Muñon (Quartz Splint - Rtd)	28
Preparación Del Perno De Fibra De Vidrio.....	30
Cementación Del Perno De Fibra De Vidrio.....	31

Confección Del Muñon (Perno De Fibra De Vidrio)	32
Preparación De Los Especímenes Para Prueba Mecánica.....	32
Sumerción De Las Muestras Saliva Artificial	33
Prueba De Contracción.....	33
Hallazgos	34
Discusión	37
Conclusiones.....	39
Recomendaciones	39
Referencias	40

Índice De Figuras

Figura 1. Premolares Unirradiculares almacenados en cloramina T 0.5% a una temperatura de 36°C.....	17
Figura 2. Estandarización de la muestra – Cortadora de precisión DEWALT- 632	17
Figura 3. Preparación biomecánica con el sistema reciprocante RECIPROC 50/0.5.....	18
Figura 4. Irrigación de conducto radicular EDTA – 17%.....	18
Figura 5. Obturación conducto radicular con cemento a base de resina epóxica (Vio Seal). 19	
Figura 6. Remoción gutapercha cervical 5mm con plugger endodóntico B&L	20
Figura 7. Protocolo de irrigación para remoción de gutapercha.....	20
Figura 8. Grabado ácido marca Condac 37- FGM del conducto radicular.....	21
Figura 9. Aplicación de adhesivo Optibond Fl – Primer y Adhesivo.....	22
Figura 10. Introducción fibra Ribbond en forma de U en el conducto radicular.....	22
Figura 11. Fotocurado de las fibras Ribbond.....	23
Figura 12. Colocación fibras Construct – Kerr en el interior del conducto radicular.....	25
Figura 13. Fibra de cuarzo Quartz Splint - RTD	27
Figura 14. Colocación de fibra Quartz Splint – RTD en el interior del conducto radicular..	28
Figura 15. Desobturación del conducto radicular con plugger endodóntico B&L 50/0.5.....	29
Figura 16. Protocolo de remoción de gutapercha	30
Figura 17. Colocación de silano en el perno de fibra de vidrio	31
Figura 18. Cementación de perno de fibra de vidrio	31
Figura 19. Fotocurado de cementación del perno de fibra de vidrio	32
Figura 20. Confección estandarizada de muñón.....	32
Figura 21. Prototipo de silicona que contiene las muestras.....	33
Figura 22. Muestras colocadas en resina acrílica rosada.....	33
Figura 23. Muestras sometidas a prueba de compresión	34

Índice De Tablas

Tabla 1. Promedio de las fuerzas de compresión (Newton) de los tipos de fibra. 35

Tabla 2. Comparación de las fuerzas de compresión (Newton) de los tipos de fibra. 37

Índice De Gráficos

Gráfico 1. Representación de la media de las fuerzas de compresión (Newton) de los tipos de fibra.	36
--	----

EFFECTIVIDAD DE UNIÓN DE LAS FIBRAS DE REFUERZO DE COMPOSITE (FRC) SOBRE DENTINA TRATADA ENDODÓNTICAMENTE MEDIANTE PRUEBA DE RESISTENCIA COMPRESIVA.

Andrea Lorena Morales Huachi

andreamoralesh@gmail.com

Resumen

Objetivo: Comparar la resistencia adhesiva de la fibra de vidrio FRC en diferentes condiciones sobre dentina tratada endodónticamente de dientes anteriores, mediante pruebas de resistencia compresiva. **Método:** Estudio experimental in vitro. Se seleccionaron 60 premolares unirradiculares extraídos por motivos ortodóncicos, de las cuales 40 cumplieron con los criterios de inclusión. Las muestras fueron estandarizadas mediante una cortadora de precisión. Cada una de las muestras fueron sometidas a tratamientos de endodoncia y obturados. Todas las muestras utilizaron diversos materiales como anclaje radicular por lo que se dividieron en 4 grupos: **G1(N:10) Primer grupo con fibras FRC de polietileno (Ribbond- TBR Dental); G2(N:10) Segundo grupo con fibras FRC de polietileno (Construct - Kerr); G3(N:10) Tercer grupo con fibras FRC de cuarzo (Quartz Splint- RTD); G4(N:10) Cuarto Grupo Control con fibra de vidrio.**

Cada una de las muestras fueron desobturadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Y se colocó dichos materiales como anclaje radicular para posteriormente crear un muñón. Una vez realizado esto las muestras fueron sometidas a saliva artificial durante con la finalidad de crear un ambiente oral 168 horas. Posteriormente las pruebas fueron sometidas a una en una máquina de ensayos universales Instron. La máquina de compresión ejercerá una fuerza a una velocidad de 0,5mm por minuto. **Resultados:** Se concluyo que las fibras de polietileno Ribbond presentaron una mayor resistencia a la

compresión por lo que reduce el riesgo de fractura en comparación con el resto de los materiales evaluados en dicha investigación.

El perno de fibra de vidrio, fibras de polietileno Construct -Kerr y fibras Quartz Splint – RTD no presentaron diferencias estadísticas significativa, por lo que su resistencia a la fractura fue similar en estos tres materiales

PALABRAS CLAVES: REHABILITACIÓN ORAL; REHABILITACIÓN DIENTE ENDODONCIADOS; ANCLAJE RADICULAR; POSTE RADICULAR; FIBRAS DE REFUERZO DE COMPOSITE (FRC); FIBRAS DE POLIETILENO; FIBRAS RIBBOND; FIBRAS CONSTRUCT – KERR; FIBRAS QUARTZ SPLINT – RTD; POSTE DE FIBRA DE VIDRIO

Abstract

Aim: To compare the adhesive strength of FRC glass fibers under different conditions on endodontically treated dentin of anterior teeth, using compressive strength tests. **Method:** An in vitro experimental study. 60 single-rooted premolars extracted for orthodontic reasons were selected, of which 40 met the inclusion criteria. The samples were standardized using a precision cutter. Each sample underwent endodontic treatment and fillings. All samples used various root anchorage materials and were therefore divided into 4 groups: **G1(N:10) First group with polyethylene FRC fibers (Ribbond-TBR Dental); G2(N:10) Second group with polyethylene FRC fibers (Construct -Kerr); G3(N:10) Third group with quartz FRC fibers (Quartz Splint- RTD); G4(N:10) Fourth control group with glass fibers.**

Each of the samples was unfilled according to the manufacturer's instructions. These materials were then placed as root anchors to subsequently create a stump. Once this was done, the samples were subjected to artificial saliva for 168 hours to create an

oral environment. The samples were then subjected to an Instron universal testing machine. The compression machine will exert a force at a rate of 0.5 mm per minute.

Results: It was concluded that Ribbond polyethylene fibers presented greater resistance to compression, thereby reducing the risk of fracture compared to the other materials evaluated in said research.

The fiberglass pin, Construct-Kerr polyethylene fibers and Quartz Splint-RTD fibers did not present significant statistical differences, so their fracture resistance was similar in these three materials.

KEY WORDS: ORAL REHABILITATION; ENDODONTIC TOOTH REHABILITATION; ROOT CANAL ANCHORAGE; ROOT CANAL POST; COMPOSITE REINFORCEMENT FIBERS (FRC); POLYETHYLENE FIBERS; RIBBOND FIBERS; CONSTRUCT FIBERS – KERR; QUARTZ SPLINT FIBERS – RTD; FIBERGLASS POST

Introducción

El tratamiento del conducto radicular produce una reducción sustancial de la resistencia del diente, debido a una pérdida de estructura dental, humedad y flexibilidad de la dentina en este sentido, el diente debe recibir una restauración post-endodóncica para reforzar su resistencia. Los dientes están sujetos a carga oclusal debido a las funciones naturales de la cavidad oral, como masticar y morder. Por lo tanto, para evitar fracturas dentales, es necesario proporcionarles material restaurador adecuado y apropiado después del tratamiento de endodoncia, y el uso de postes intracanales puede estar indicado para aumentar la retención del núcleo y/o de la restauración coronal. (Shah et al. 2021)

La disponibilidad de técnicas dentales adhesivas probadas y confiables ha ampliado las opciones restauradoras para el odontólogo. Los núcleos de amalgama y los

postes de metal fundido han sido reemplazados por postes de composite y fibra de vidrio, además de que las coronas de cerámica y resina compuesta se eligen a menudo debido a su resultado estético superior (Carvalho et al. 2018). Tradicionalmente, los postes se pueden clasificar en función del módulo elástico, con postes metálicos (postes de metal prefabricados o fundidos), postes de cerámica y postes de fibra de carbono presentando valores altos mientras que el poste de fibra de vidrio presentando un módulo elástico bajo. (Sarkis-Onofre et al. 2020)

En el caso de los postes de fibra de vidrio, están embebidas en una matriz de resina epoxi o metacrilato, las fibras están orientadas paralelas al eje longitudinal del poste y su diámetro varía entre 6 y 15 μm . La densidad de las fibras varía entre 25 y 35, dependiendo del tipo de poste. Por lo tanto, en una sección transversal del poste, el 30-50% del área está ocupada por fibras. La adhesión entre las fibras se mejora mediante la silanización de las fibras antes de la incrustación. Una fuerte unión interfacial permite la transferencia de carga desde la matriz a las fibras y es esencial para un uso eficaz de las propiedades de refuerzo. (Goracci y Ferrari 2011)

Usando los postes de fibra de vidrio, las fracturas radiculares son muy raras y es más probable que ocurran fallas restaurables, como el desprendimiento del poste. Debido a una mayor similitud en las propiedades elásticas con la dentina, los postes de fibra de vidrio permiten una distribución de la tensión relativamente uniforme hacia el diente y los tejidos circundantes, lo que produce un efecto protector contra la fractura radicular. (Kharouf et al. 2023)

Las modificaciones en las propiedades biomecánicas y la integridad estructural de los dientes probablemente se atribuyan a la pérdida volumétrica de los tejidos duros, la extensión de la lesión cariosa, la propagación de la fractura, la preparación final de la cavidad además de la cavidad de acceso antes de la terapia endodóntica. Los postes

endodónticos pueden estar hechos de fibra de vidrio, fibra de carbono, cerámica, núcleos metálicos e incluso fibra de polietileno reforzada con resina en diferentes tamaños (diámetro) y formas. (Shimokawa et al. 2023)

Recientemente se han lanzado al mercado los retenedores intraconducto formados por postes independientes de fibra de vidrio multifilamento (m-FGP), también llamados postes microfasciculados. Se pueden utilizar sin preparación previa del espacio radicular, por lo que se puede minimizar la eliminación de dentina del conducto; son flexibles, se pueden adaptar a cualquier anatomía del conducto radicular y se pueden utilizar cuando la cavidad de acceso no está en eje con el orificio del conducto radicular. (Kharouf et al. 2023)

La reconstrucción del muñón para dientes tratados endodónticamente se puede realizar utilizando amalgama, composite, incrustaciones, coronas y restauraciones coladas; pero las técnicas recientes implican el uso de composites reforzados con diferentes fibras. Los compuestos reforzados con fibras de polietileno ayudan a cambiar el patrón de tensión y a distribuir y transferir las tensiones, las fibras de vidrio tienen una capacidad de refuerzo proporcionan una estética adecuada. (Mishra et al. 2020)

Los materiales compuestos de resina son la primera opción para restauraciones directas después del tratamiento endodóntico, incluidos los compuestos con fibras cortas como rellenos que tienen propiedades mecánicas mejoradas en comparación con los compuestos convencionales basados solo en rellenos particulados y, por lo tanto, podrían ayudar a reducir las fallas de la restauración. Las fibras cortas, cuando se orientan aleatoriamente, proporcionan un efecto de refuerzo isotrópico, lo que significa que la resistencia del material es la misma en todas las direcciones. (Baraba et al. 2021)

El presente estudio tiene como objetivo en comparar la resistencia adhesiva de la fibra de vidrio FRC en diferentes condiciones sobre dentina tratada endodónticamente de

dientes anteriores, mediante pruebas de resistencia adhesiva.

Metodología

Se plantea una investigación de tipo experimental, los especímenes a ser utilizados serán 60 premolares inferiores unirradiculares divididos en 4 grupos.

Entre los criterios de inclusión tenemos: presencia de radiografía previa en buenas condiciones, conducto permeable, único y sin tratamiento endodóntico previo. Premolares sin curvaturas pronunciadas con raíces rectas sin la presencia de caries radicular o cualquier patología que afecte la raíz de la muestra y que fueron extraídos por motivos ortodónticos.

Entre los criterios de exclusión piezas dentarias con tratamientos de endodoncia sin finalizar, dientes con apertura cameral, con tratamientos rehabilitadores unitarios como coronas o incrustaciones, con anclaje intrarradicular, retratamientos endodónticos, dientes birradiculares, premolares sometidos aclaramiento interno, con curvatura apical muy pronunciada con perforaciones radiculares o materiales en la parte interna del conducto.

Después de un análisis exhaustivo de cada una de las muestras, las que cumplieron con los criterios de inclusión fueron 40 muestras.

Recolección De Muestras

Los 40 premolares inferiores unirradiculares sanos serán tratados mediante el mismo protocolo de limpieza y almacenamiento. Los dientes fueron conservados en recipientes plásticos con cloramina T 0.5% a una temperatura de 36°C, después se les retiró el ligamento periodontal pegado con la ayuda de curetas de Gracey y se almacenaron nuevamente en los recipientes para mantenerlos hidratados y desinfectados (Fig,1).

Figura 1. Premolares Unirradiculares almacenados en cloramina T 0.5% a una temperatura de 36°C

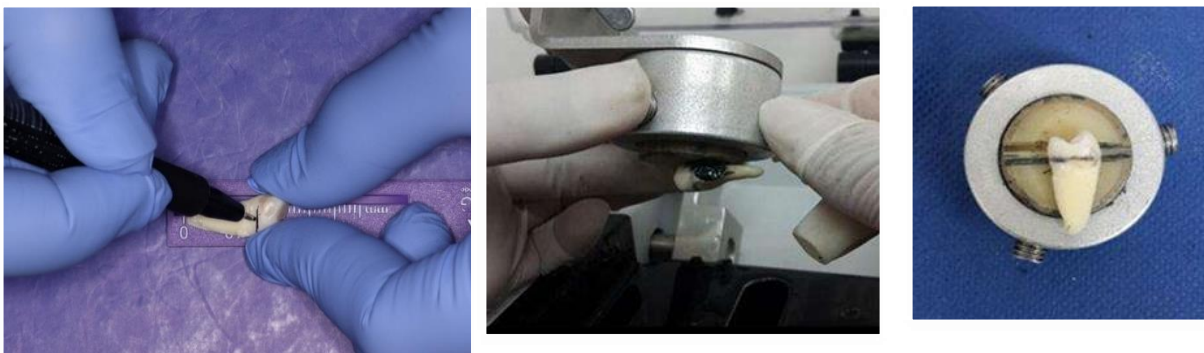


Estandarización De Muestras

Posteriormente se realizará un corte a nivel de la unión amelo-dentinaria, con una cortadora de precisión marca DEWALT- 632 para retirar la porción coronal de cada una de las muestras y se verificará que la longitud de la raíz sea 16 mm.

Se tomarán radiografías periapicales a cada una de las muestras, haciendo uso del equipo periapical, con la finalidad de descartar alguna obstrucción del canal radicular y facilitar el tratamiento endodóntico (Fig.2)

Figura 2. Estandarización de la muestra – Cortadora de precisión DEWALT- 632



Tratamiento Endodóntico De Cada Una De Las Muestras

Un solo operador continuará la preparación de cada uno de los conductos de la siguiente manera: Se establecerá la permeabilidad del conducto con una lima de preserie número 10 y la longitud de trabajo será establecida mediante el ojo clínico del operador. El conducto será irrigado con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25% utilizando una jeringa monojet. Se realizará la preparación biomecánica del conducto radicular con el sistema recíprocante marca RECIPROC - VDW utilizando las limas 25/0.8, 40/0.6 y 50/0.5 (Fig.3). Los conductos serán irrigados de vuelta con hipoclorito de sodio 5,25% y posteriormente con solución salina para la neutralización del anterior irrigante.

Figura 3. Preparación biomecánica con el sistema recíprocante RECIPROC 50/0.5

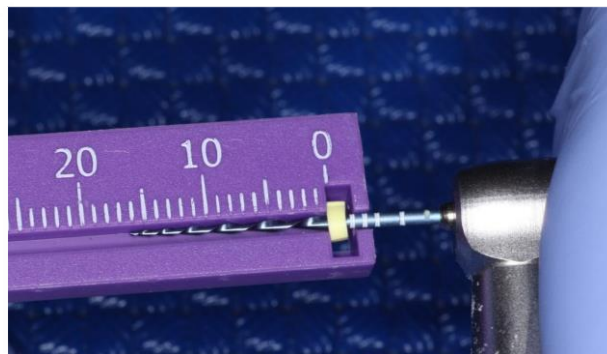


Figura 4. Irrigación de conducto radicular EDTA – 17%



Se irrigará con EDTA (ácido etilendiaminotriacético) 17% durante 30 segundos marca EUFAR (Fig. 4). El conducto será secado con puntas de papel estériles marca

RECIPROC - VDW. Los conductos serán obturados como parte final del tratamiento con conos de gutapercha del sistema RECIPROC - VDW junto con cemento a base de resina epóxica (VIO SEAL) (Fig.5). Usando la técnica de cono único. Realizándose un registro radiográfico final para comprobar la obturación del conducto radicular.

Figura 5. Obturación conducto radicular con cemento a base de resina epóxica (Vio Seal)



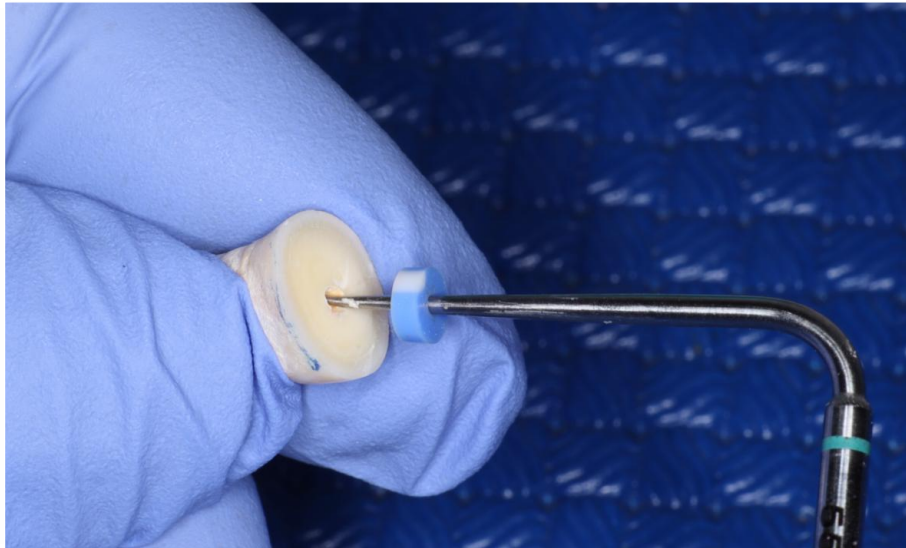
Las muestras se dividirán al azar en 4 grupos realizándose en cada grupo el proceso de desobturación correspondiente:

G1(N:10) Primer grupo con fibras FRC de polietileno (Ribbond)

Se procedió a retirar el material de relleno del conducto radicular. Durante el retiro de la gutapercha del interior del conducto no debemos alterar su conformación biomecánica por lo que se debe emplear un instrumento de desobturación:

En este caso se empleará el puggler endodóntico marca B&L: Se removerá el material obturador del tercio coronal 5 mm siguiendo las instrucciones del fabricante (Fig.5).

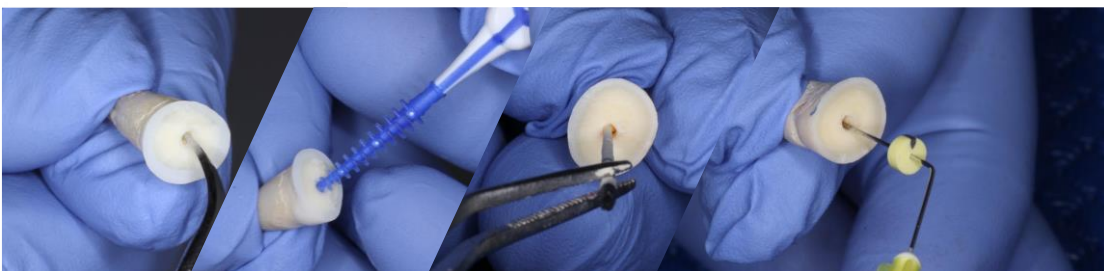
Figura 6. Remoción gutapercha cervical 5mm con plugger endodóntico B&L



Se realiza un protocolo de irrigación para remoción de gutapercha, en donde se emplea el uso de irrigación ultrasónica y cepillado mecánico en la zona desobturada con la finalidad de retirar restos sobrantes de gutapercha juntamente con suero fisiológico (Fig.6).

Finalmente se realiza el secado con puntas de papel absorbente marca RECIPROC – VDW.

Figura 7. Protocolo de irrigación para remoción de gutapercha



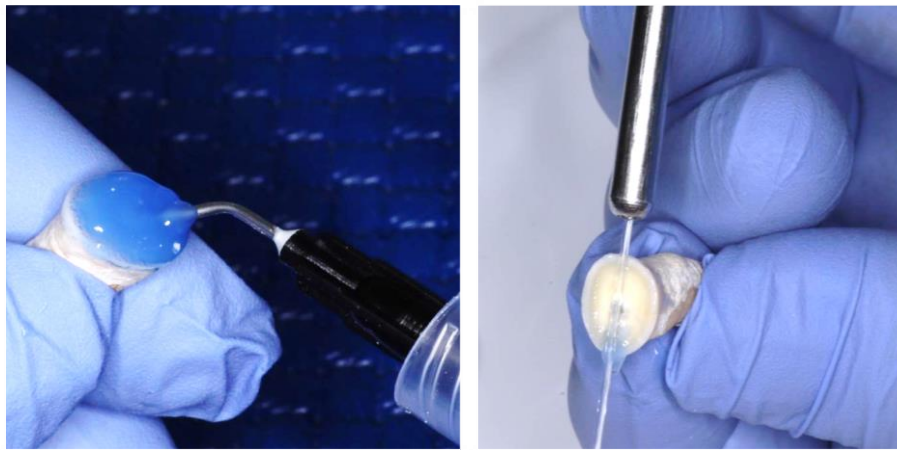
Se debe ensanchar y redondear los ángulos agudos a nivel de la apertura coronal. Con la finalidad de eliminar los ángulos agudos entre las fibras y la reconstrucción. De esta manera se minimiza la concentración de cargas a la altura de la unión con la reconstrucción.

Posteriormente medimos y cortamos la cantidad de Ribbond necesaria. Se mide la

longitud del material con una sonda periodontal. Cortamos una tira de Ribbond que mida el doble de la longitud del conducto radicular y la altura de reconstrucción del muñón es decir 20mm.

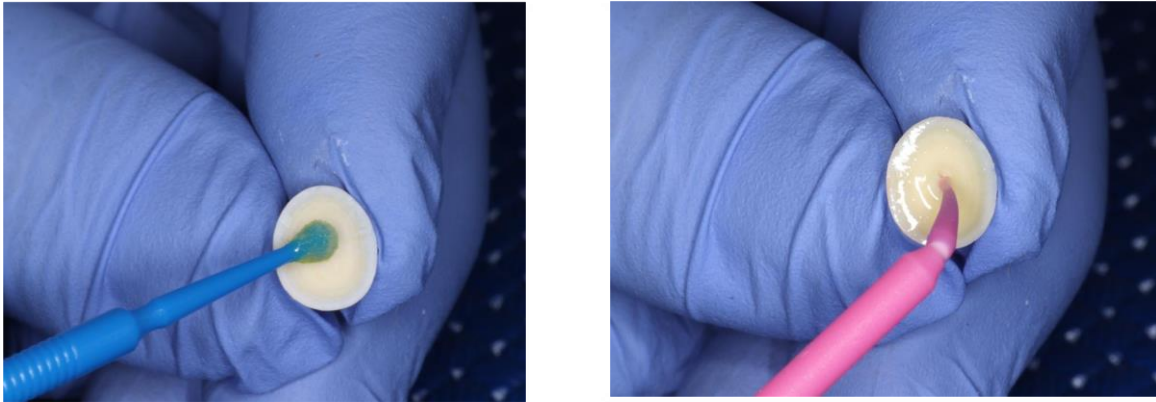
Continuamos con el grabado ácido marca Condac 37- FGM del conducto radicular durante 30 segundos (Fig.7). Lavamos con abundante agua durante el doble de tiempo y volvemos a secar el conducto con conos de papel absorbente marca RECIPROC

- VDW. **Figura 8.** Grabado ácido marca Condac 37- FGM del conducto radicular



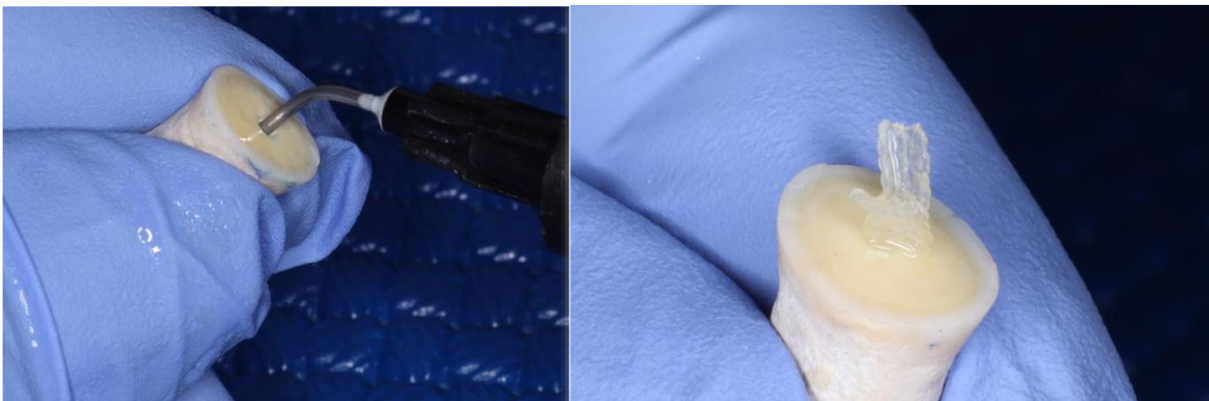
Una vez finalizado esto aplicamos el adhesivo Gold Stándar de cuarta generación (Optibond Fl. - Kerr), usando inicialmente primer durante 30 segundos y aireamos otros 30 segundos y posteriormente colocamos el adhesivo de la misma marca (Optibond Fl. – Kerr) frotando toda la superficie interna del conducto y aireamos nuevamente durante 30s (Fig.8). Usando un micro pincel o punta de papel eliminando los excesos de adhesivo de las paredes del conducto. Inmediatamente humedecemos las fibras en Permaseal marca Ultradent durante un intervalo de tiempo de 40 segundos.

Figura 9. Aplicación de adhesivo Optibond FI – Primer y Adhesivo



Inyectamos resina fluida de alta carga en el interior del conducto marca Nexcomp Flow - Metabiomed. Con las pinzas y posicionamos en el punto medio las fibras humedecidas en forma de campana (introducción en forma de U) (Fig.9). No lo empaquetamos sobre sí mismo. Empujamos hasta que toque el material de obturación y procedimos a ayudarnos con un condensador manual.

Figura 10. Introducción fibra Ribbond en forma de U en el conducto radicular

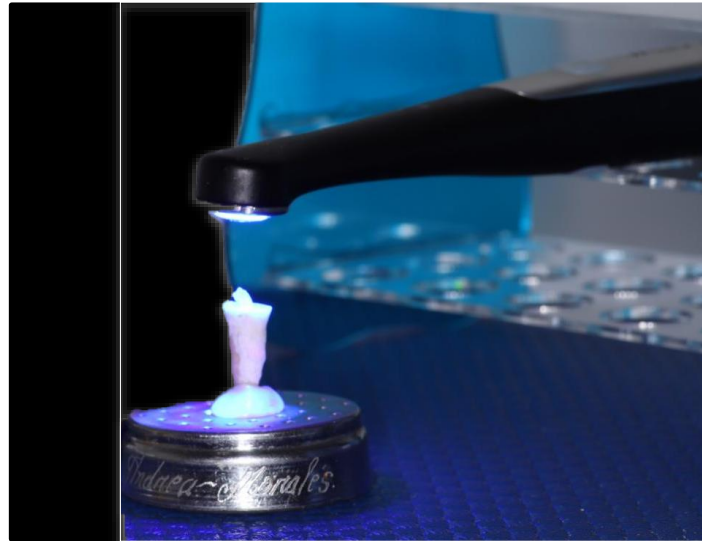


Después de la colocación de las fibras, retiramos el excedente de cemento con un pincel desechable. Colocamos una masa de resina fluida de alta carga entre las fibras remanentes.

Previamente la muestra es colocada sobre una matriz de silicona de condensación pesada marca Speedex Putty – Coltene utilizada para todas las muestras. Se coloca la

lámpara de fotocurado (Valo X – Ultradent a una distancia estandarizada de 2 cm. mediante la utilización de soporte plástico a una distancia predeterminada para todas las muestras (fig.10). La misma que se mantuvo estable mediante el uso de cables plásticos que abrazaban a la lámpara de fotocurado.

Figura 11. Fotocurado de las fibras Ribbond



Confección Del Muñón (Ribbond)

Utilizamos una matriz de celuloide prefabricada marca TOP M y lo rellenamos en su totalidad con resina compactable marca LLIS - FGM y lo introducimos con las fibras ya polimerizadas. Se estandariza una distancia de fotocurado similar al de las fibras utilizando esta plataforma plástica.

G2(N:10) Segundo grupo con fibras FRC de polietileno (Construct)

Se procedió a retirar el material de relleno del conducto radicular. Durante el retiro de la gutapercha del interior del conducto no debemos alterar su conformación biomecánica por lo que se debe emplear un instrumento de desobturación: En este caso se empleará el puggler endodóntico marca B&L: Se removerá el material obturador del tercio coronal 5 mm siguiendo las instrucciones del fabricante.

Se realiza un protocolo de irrigación para remoción de gutapercha, en donde se emplea el uso de irrigación ultrasónica y cepillado mecánico en la zona desobturada con la finalidad de retirar restos sobrantes de gutapercha juntamente con, suero fisiológico. Finalmente se realiza el secado con puntas de papel absorbente marca RECIPROC – VDW.

Se debe ensanchar y redondear los ángulos agudos a nivel de la apertura coronal. Con la finalidad de eliminar los ángulos agudos entre las fibras y la reconstrucción. De esta manera se minimiza la concentración de cargas a la altura de la unión con la reconstrucción.

Posteriormente medimos y cortamos la cantidad de fibra Construct - Kerr necesaria. Se mide la longitud del material con una sonda periodontal. Cortamos una tira de Ribbond que mida el doble de esa longitud del conducto radicular y la altura de la reconstrucción del muñón es decir 20 mm.

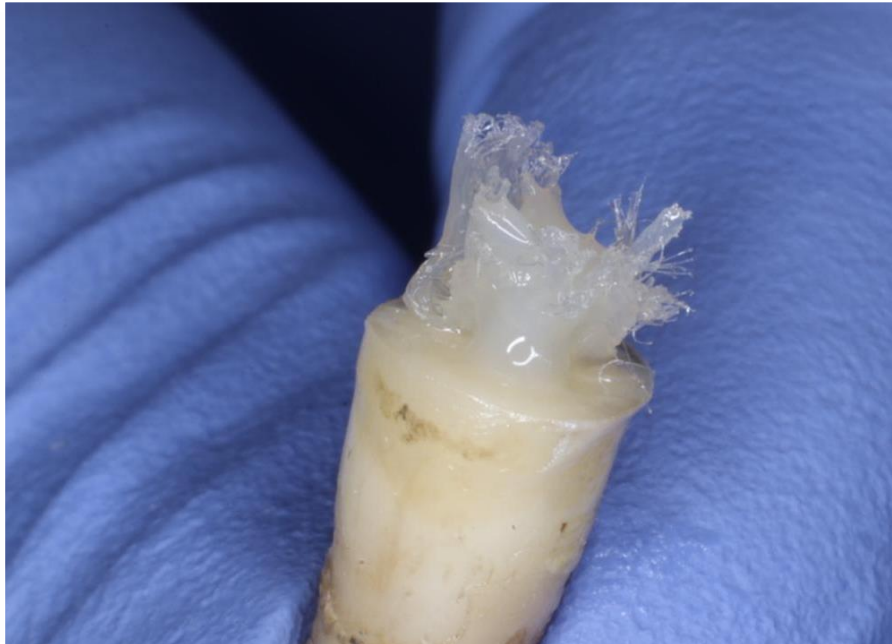
Continuamos con el grabado ácido marca Condac 37- FGM del conducto radicular durante 30 segundos. Lavamos con abundante agua durante el doble de tiempo y volvemos a secar el conducto con conos de papel absorbente marca RECIPROC - VDW.

Una vez finalizado esto aplicamos el adhesivo Gold Stándar de cuarta generación (Optibond Fl. - Kerr), usando inicialmente primer durante 30 segundos y aireamos otros 30 segundos y posteriormente colocamos el adhesivo de la misma marca (Optibond Fl. – Kerr) frotando toda la superficie interna del conducto y aireamos nuevamente durante 30s. Usando un micro pincel o punta de papel eliminando los excesos de adhesivo de las paredes del conducto. Inmediatamente humedecemos las fibras en Permaseal marca Ultradent durante un intervalo de tiempo de 40 segundos.

Inyectamos resina fluida de alta carga en el interior del conducto marca Nexcomp

Flow - Metabiomed. Con las pinzas y posicionamos en el punto medio las fibras humedecidas en forma de campana (introducción en forma de U) (Fig.11). No lo empaquetamos sobre sí mismo. Empujamos hasta que toque el material de obturación.

Figura 12. Colocación fibras Construct – Kerr en el interior del conducto radicular



Después de la colocación de las fibras, retiramos el excedente de cemento con un pincel desechable. Colocamos una masa de resina fluida de alta carga entre las fibras remanentes.

Previamente la muestra es colocada sobre una matriz de silicona de condensación pesada marca Speedex Putty – Coltene utilizada para todas las muestras. Se coloca la lámpara de fotocurado (Valo X – Ultradent a una distancia estandarizada de 2 cm. mediante la utilización de soporte plástico a una distancia determinada para todas las muestras. La misma que se mantuvo estable mediante el uso de cables plásticos que abrazaban a la lámpara de fotocurado.

Confección Del Muñón (Construct Kerr)

Utilizamos una matriz de celuloide prefabricada marca TOP M y lo rellenamos en su totalidad con resina compactable marca LLIS - FGM y lo introducimos con las fibras

ya polimerizadas. Se estandariza una distancia de fotocurado similar al de las fibras utilizando esta plataforma plástica.

G3(N:10) Tercer grupo con fibras FRC de cuarzo (Quartz Splint RTD):

Se procedió a retirar el material de relleno del conducto radicular. Durante el retiro de la gutapercha del interior del conducto no debemos alterar su conformación biomecánica por lo que se debe emplear un instrumento de desobturación: En este caso se empleará el puggler endodóntico marca B&L: Se removerá el material obturador del tercio coronal 5 mm según las instrucciones del fabricante.

Se realiza un protocolo de irrigación para remoción de gutapercha, en donde se emplea el uso de irrigación ultrasónica y cepillado mecánico en la zona desobturada con la finalidad de retirar restos sobrantes de gutapercha conjuntamente con suero fisiológico. Finalmente se realiza el secado con puntas de papel absorbente marca RECIPROC – VDW.

Se debe ensanchar y redondear los ángulos agudos a nivel de la apertura coronal. Con la finalidad de eliminar los ángulos agudos entre las fibras y la reconstrucción. De esta manera se minimiza la concentración de cargas a la altura de la unión con la reconstrucción.

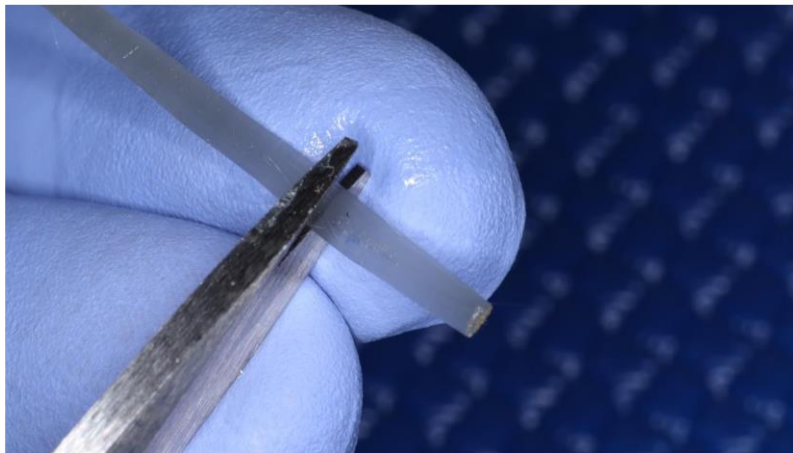
Posteriormente medimos y cortamos la cantidad de Quartz Splint - RTD necesaria. Se mide la longitud del material con una regla milimetrada. Cortamos una tira de Quartz Splint - RTD que mida el doble de esa longitud del conducto radicular y la altura de la reconstrucción del muñón es decir 20 mm.

Continuamos con el grabado ácido marca Condac 37- FGM del conducto radicular durante 30 segundos. Lavamos con abundante agua durante el doble de tiempo y volvemos a secar el conducto con conos de papel absorbente marca RECIPROC - VDW.

Una vez finalizado esto aplicamos el adhesivo Gold Stándar de cuarta generación (Optibond Fl. - Kerr), usando inicialmente primer durante 30 segundos y aireamos otros 30 segundos y posteriormente colocamos el adhesivo de la misma marca (Optibond Fl. – Kerr) frotando toda la superficie interna del conducto y aireamos nuevamente durante 30s. Usando un micro pincel o punta de papel eliminando los excesos de adhesivo de las paredes del conducto. Inmediatamente humedecemos las fibras en Permaseal marca Ultradent durante un intervalo de tiempo de 40 segundos.

Inyectamos resina fluida de alta carga en el interior del conducto marca Nexcomp Flow - Metabiomed. Con las pinzas y posicionamos en el punto medio las fibras humedecidas en forma de campana (introducción en forma de U) (Fig.12). No lo empaquetamos sobre sí mismo. Empujamos hasta que toque el material de obturación (Fig. 13).

Figura 13. Fibra de cuarzo Quartz Splint - RTD



Después de la colocación de las fibras, retiramos el excedente de cemento con un pincel desechable. Colocamos una masa de resina fluida de alta carga entre las fibras remanentes.

Figura 14. Colocación de fibra Quartz Splint – RTD en el interior del conducto radicular



Previamente la muestra es colocada sobre una matriz de silicona de condensación pesada marca Speedex Putty – Coltene utilizada para todas las muestras. Se coloca la lámpara de fotocurado (Valo X – Ultradent a una distancia estandarizada de 2 cm. mediante la utilización de soporte plástico a una distancia determinada para todas las muestras. La misma que se mantuvo estable mediante el uso de cables plásticos que abrazaban a la lámpara de fotocurado.

Confección Del Muñón (Quartz Splint - RTD)

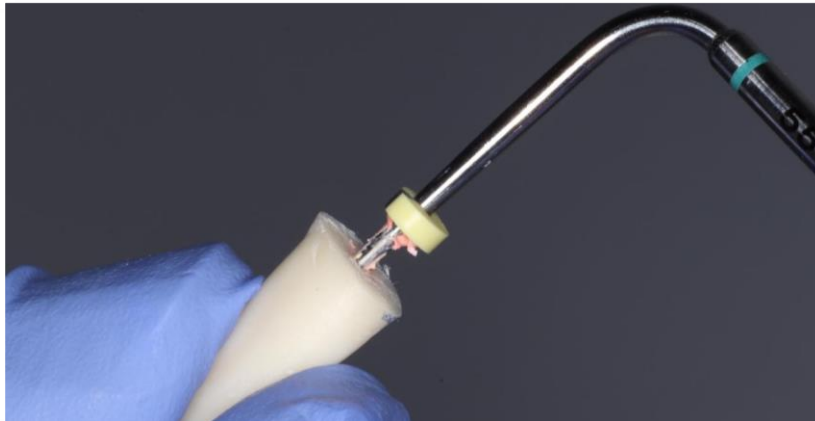
Utilizamos una matriz de celuloide prefabricada marca TOP M y lo rellenamos en su totalidad con resina compactable marca LLIS - FGM y lo introducimos con las fibras ya polimerizadas. Se estandariza una distancia de fotocurado similar al de las fibras utilizando esta plataforma plástica.

G4(N:10) Cuarto Grupo Control con fibra de vidrio

Se procederá a retirar el material de relleno del conducto radicular. Durante el retiro de la gutapercha del interior del conducto no debemos alterar su conformación biomecánica por lo que se debe emplear un instrumento de desobturación: En este caso se empleará el puggler endodóntico marca B&L 50/0.5: Se removerá el material obturador desde el tercio coronal a apical 11 mm dejando 5 mm de gutapercha en la

porción apical (Fig. 14).

Figura 15. Desobturación del conducto radicular con plugger endodóntico B&L 50/0.5

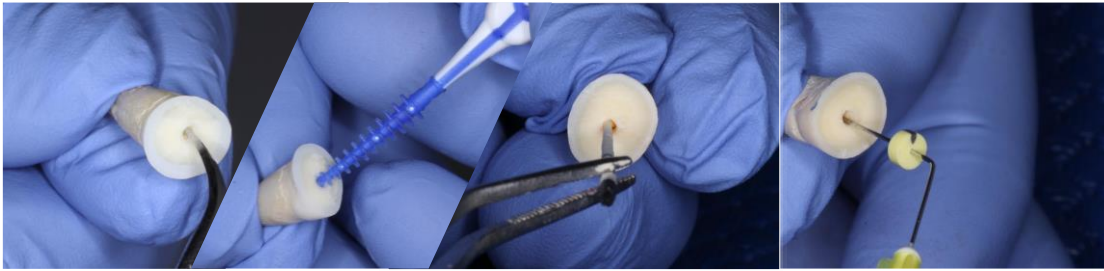


Procedemos a tomar una radiografía para comprobar la remoción de la gutapercha. Se debe ensanchar y redondear los ángulos agudos a nivel de la apertura coronal. Con la finalidad de eliminar los ángulos agudos entre el poste y la reconstrucción. De esta manera se minimiza la concentración de cargas a la altura de la unión con la reconstrucción.

Posteriormente probamos el perno de fibra de vidrio que ingrese a la longitud desobturada.

Se realiza un protocolo de irrigación para remoción de gutapercha, en donde se emplea el uso de irrigación ultrasónica y cepillado mecánico en la zona desobturada con la finalidad de retirar restos sobrantes de gutapercha juntamente con suero fisiológico. Finalmente se realiza el secado con puntas de papel absorbente marca RECIPROC – VDW (Fig. 15).

Figura 16. Protocolo de remoción de gutapercha



Continuamos con el grabado ácido marca Condac 37- FGM del conducto radicular durante 30 segundos. Lavamos con abundante agua durante el doble de tiempo y volvemos a secar el conducto con conos de papel absorbente marca RECIPROC - VDW.

Una vez finalizado esto aplicamos el adhesivo Gold Stándar de cuarta generación (Optibond Fl. - Kerr), usando inicialmente primer durante 30 segundos y aireamos otros 30 segundos y posteriormente colocamos el adhesivo de la misma marca (Optibond Fl. - Kerr) frotando toda la superficie interna del conducto y aireamos nuevamente durante 30s.

Preparación Del Perno De Fibra De Vidrio

El poste utilizado en la experimentación Exacto de la marca ANGELUS N° 1, con diámetro 0.5 con diámetro apical.

Procedimos a retirar el exceso de perno de fibra de vidrio con pieza de alta velocidad y una fresa diamantada.

Desinfectar el perno de fibra de vidrio con ácido fosfórico marca Condac 37- FGM durante 30 segundos. Inmediatamente lavamos con abundante agua y secamos con aire de la jeringa tríplex. Posteriormente colocamos silano marca Prosil a lo largo de todo el perno de fibra y dejamos secar por 60 segundos. (Fig.16).

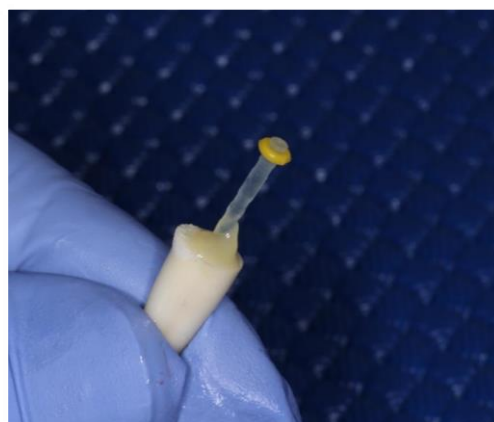
Figura 17. Colocación de silano en el perno de fibra de vidrio



Cementación Del Perno De Fibra De Vidrio

Utilizamos un cemento de curado dual (Allcem-core FGM) para la cementación del perno de fibra de vidrio. Inyectamos el cemento en el interior del conducto radicular con puntas dispensadora en todo el conducto e inmediatamente introducimos el perno. Retiramos excesos con un aplicador y esperamos 5 minutos que se produzca la activación química del cemento (Fig.17).

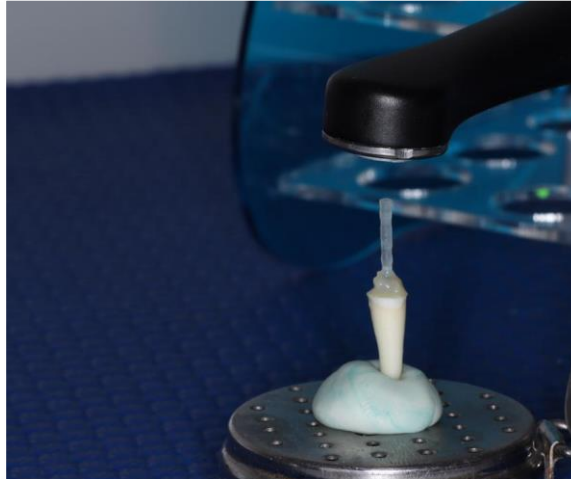
Figura 18. Cementación de perno de fibra de vidrio



Previamente la muestra es colocada sobre una matriz de silicona de condensación pesada marca Speedex Putty – Coltene utilizada para todas las muestras. Se coloca la lámpara de fotocurado (Valo X – Ultradent a una distancia estandarizada de 2 cm. mediante la utilización de soporte plástico a una distancia predeterminada para todas las

muestras. La misma que se mantuvo estable mediante el uso de cables plásticos que abrazaban a la lámpara de fotocurado (Fig. 18).

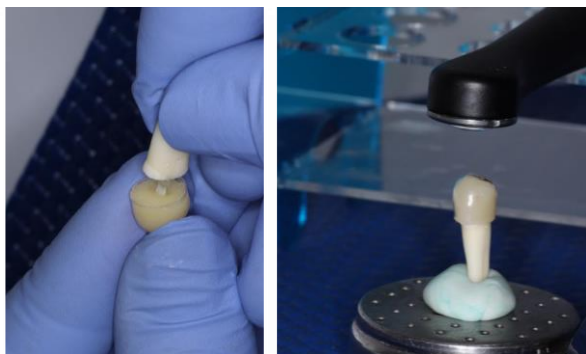
Figura 19. Fotocurado de cementación del perno de fibra de vidrio



Confección Del Muñón (Perno De Fibra De Vidrio)

Utilizamos una matriz de celuloide prefabricada marca TOP M y lo rellenamos en su totalidad con resina compactable marca LLIS - FGM y lo introducimos con las fibras ya polimerizadas. Se estandariza una distancia de fotocurado similar al de las fibras utilizando esta plataforma plástica (Fig.19).

Figura 20. Confección estandarizada de muñón



Preparación De Los Especímenes Para Prueba Mecánica

Todos los especímenes se introducirán en un prototipo de silicona de diámetro 6 x6, llenados con resina acrílica rosada de autocurado (Fig.20), se paralelizaron los

especímenes con un paralelizador calibrado de tal manera que todos mantengan la misma posición dentro del cubo. Se esperará 24 horas para la polimerización de la resina acrílica (Fig.21)

Figura 21. Prototipo de silicona que contiene las muestras

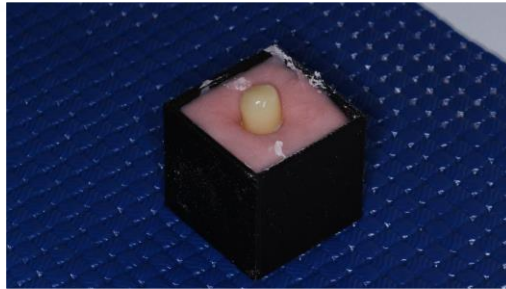


Figura 22. Muestras colocadas en resina acrílica rosada



Sumersión De Las Muestras Saliva Artificial

Las muestras fueron inmersas recipientes con un litro de solución de saliva artificial. La solución de saliva artificial se preparó con 9.8 g bicarbonato, 7 g fosfato ácido de sodio heptahidratadas, 0.57 g cloruro de potasio, 0.47 g cloruro de sodio, 0.04 g cloruro de calcio y 0.12 g sulfato de magnesio por litro de solución durante 168 horas.

Prueba De Contracción

Las muestras fueron comprimidas en una máquina de ensayos universales Instron. La máquina de compresión ejercerá una fuerza a una velocidad de 0,5mm por minuto (Fig.22).

Los resultados se expresarán en Newton, los valores se recolectarán en fichas establecidas para la investigación, posteriormente se realizó el análisis estadístico ANOVA en Software SPCS.

Figura 23. Muestras sometidas a prueba de compresión



Hallazgos

Los datos obtenidos en la prueba de compresión en la cual fueron sometidas las 40 muestras fueron los siguientes:

MATERIAL ANCLAJE RADICULAR	FIBRAS RIBBOND	FIBRAS CONSTRUCT – KERR	FIBRAS QUARTZ SPLINT – RTD	PERNO DE FIBRA DE VIDRIO (CONTROL)
1	1987 n.	1874 n.	2293 n.	1760 n.
2	3174 n.	1839 n.	2011 n.	2622 n.
3	2390 n.	1495 n.	2108 n.	1572 n.
4	3662 n.	1927 n.	1030 n.	2404 n.
5	2750 n.	1849 n.	1861 n.	1901 n.
6	3122 n.	1860 n.	2203 n.	1672 n.
7	2796 n.	1872 n.	1872 n.	1732 n.
8	2415 n.	1001 n.	1001 n.	2230 n.
9	3009 n.	1972 n.	1972 n.	1762 n.
10	1903 n.	2012 n.	2012 n.	2503 n.

Como las muestras no tienen una estructura plana (cuadrada, rectangular, circular, etc.), no podemos expresar los resultados en MPa. No se puede expresar el esfuerzo de

compresión por que el área no se puede medir. Por esto motivo los resultados se expresan en Newtons.

Se realizó prueba de ANOVA al tener más de dos grupos de comparación, como variable independiente a una variable cuantitativa.

Se obtuvo los resultados de medida de tendencia central y de dispersión.

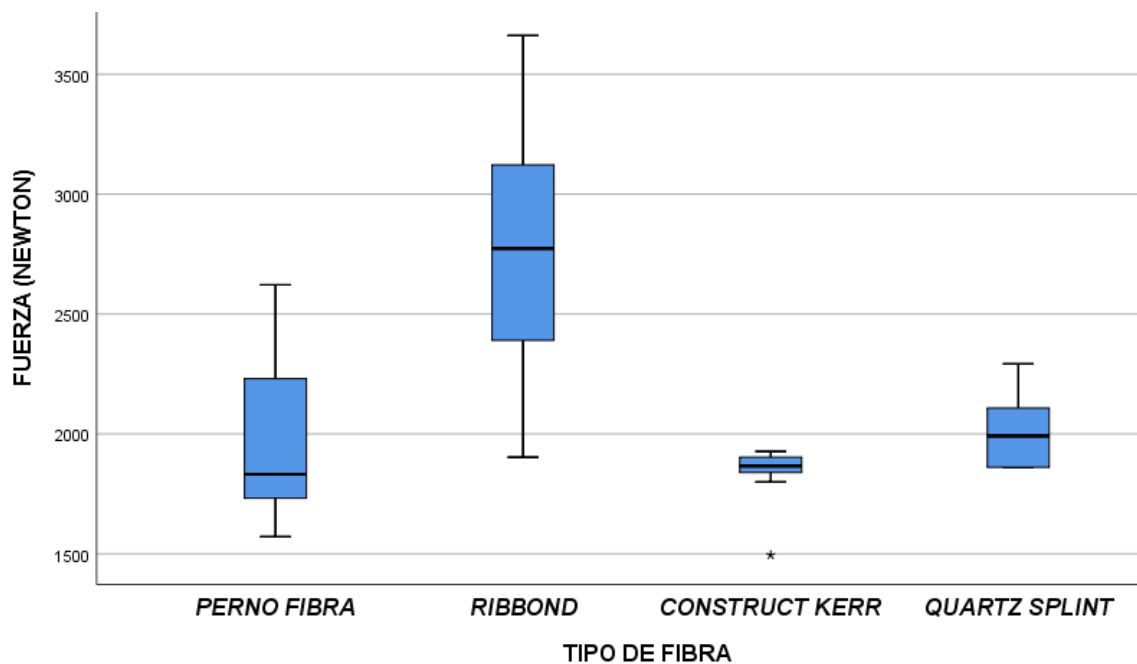
Tabla 1. Promedio de las fuerzas de compresión (Newton) de los tipos de fibra.

TIPO DE FIBRA	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo
PERNO FIBRA	1955,80	346,332	1572	2622
RIBBOND	2721,30	553,427	1903	3662
CONSTRUCT KERR	1834,60	125,655	1495	1927
QUARTZ SPLINT	1836,30	452,941	1001	2293
Total	2087,00	537,935	1001	3662

Fuente: base de datos. Elaboración: Morales A.

En la tabla 1, se puede evidenciar que las fibras de tipo RIBBOND, fueron las únicas que superaron la media general de fuerza de compresión (2087 newton), los otros 2 tipos de fibras se mantuvieron por debajo de la media general incluyendo el perno de fibra de vidrio convencional.

Gráfico 1. Representación de la media de las fuerzas de compresión (Newton) de los tipos de fibra.



Fuente: base de datos. **Elaboración:** Morales A.

En el gráfico estamos representando las medias de la resistencia de los materiales, las fibras Ribbond tienen una diferencia estadísticamente significativa al resto de los materiales. Tiene mayor resistencia que las otras tres.

Dejando de lado comparando los tres materiales restantes, (Perno de fibra de vidrio, Construct – Keer y Quartz Splint -RTD) no tienen diferencia estadísticamente significativa en el tema de su resistencia a fuerzas de compresión.

Pero los tres materiales comparando con las fibras Ribbond si tenemos una diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 2. Comparación de las fuerzas de compresión (Newton) de los tipos de fibra.

TIPO DE FIBRA		Diferencia de medias	Valor p	Intervalo Confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
PERNO FIBRA	RIBBOND	-765,500*	0,001	-1249,97	-281,03
	CONSTRUCT KERR	121,200	0,906	-363,27	605,67
	QUARTZ SPLINT	119,500	0,910	-364,97	603,97
RIBBOND	PERNO FIBRA	765,500*	0,001	281,03	1249,97
	CONSTRUCT KERR	886,700*	0,000	402,23	1371,17
	QUARTZ SPLINT	885,000*	0,000	400,53	1369,47
CONSTRUCT KERR	PERNO FIBRA	-121,200	0,906	-605,67	363,27
	RIBBOND	-886,700*	0,000	-1371,17	-402,23
	QUARTZ SPLINT	-1,700	1,000	-486,17	482,77
QUARTZ SPLINT	PERNO FIBRA	-119,500	0,910	-603,97	364,97
	RIBBOND	-885,000*	0,000	-1369,47	-400,53
	CONSTRUCT KERR	1,700	1,000	-482,77	486,17

Fuente: base de datos. **Elaboración:** Morales A.

En la tabla 2, se puede apreciar que, la fibra tipo RIBBOND fue la que mayor fuerza de compresión resistió por sobre los demás tipos de fibra, superándoles con un promedio de 845,7 Newton, siendo estadísticamente significativo.

Discusión

En nuestro estudio se pudo apreciar que, la resistencia de la fibra de cuarzo QUARTZ SPLINT fue de $1836,3 \pm 452$, por su parte, el poste de perno de fibra de vidrio tuvo una resistencia de $1955,8 \pm 346$, al compararlos no existió diferencia de manera estadística significativa ($p: 0,9$). Según, Amritha KM et al, en su investigación, los postes de fibra de cuarzo, tuvieron una resistencia media a la fractura ($1500 \pm 258,42$), por su parte, los postes de fibra de vidrio, la resistencia promedio a la fractura ($1791,6 \pm 261,14$), al comparar ambos tipos de fibra, no hubo diferencia estadística, explica el autor que, esto puede deberse a que, al dejar 2 mm de tejido coronal clínico alrededor de toda

la circunferencia del diente crea resistencia a la fractura (efecto férula), lo que reduce la relevancia del material y el diseño del poste. (Amritha, KM, et al, 2023)

Los postes RIBBOND, presentan un tejido triaxial, que le permite mantener su orientación cuando son cortadas, también, aumenta la estabilidad y durabilidad de las fibras e impide la creación de microfisuras durante la fase de polimerización de la resina, en nuestro estudio se pudo apreciar que, este tipo de fibra fueron las más resistentes en comparación con los otros tipos de fibra. (Neira P, 2023)

En nuestros resultados se observó que, al comparar los postes de fibra de vidrio con los postes de RIBBOND (fibra de polietileno), estos últimos tuvieron mayor resistencia a la fractura, siendo estadísticamente significativos con una diferencia de 765 N, en contraste, un estudio efectuado por Khurana D, indica que en sus resultados, los dientes restaurados con poste Everstick (poste de fibra de vidrio) exhibieron mayor resistencia a la fractura ($617,0 \pm 81,8$ N) que los Ribbond ($423,2 \pm 80,5$ N), cabe mencionar que, fueron abordados los dientes incisivos maxilares y se estandarizaron en vitro. (Khurana D, 2021)

Un estudio ejecutado por Mohammadipour HS et al, concluye indicando que, la reconstrucción de molares severamente debilitados con resina con fibras cortas o la incorporación de fibras de polietileno en dirección transversal sobre la base de una restauración de resina compuesta mejoró la resistencia a la fractura y afectó favorablemente los modos de fractura en comparación con la resina compuesta posterior convencional con o sin cobertura de cúspides. (Mohammadipour HS, 2025)

Se ha reportado que las fuerzas masticatorias son de aproximadamente 400–800 N en las áreas posteriores y que los valores promedio de resistencia a la fractura registrados en todos los grupos de nuestro estudio fueron mayores que el valor promedio de las cargas masticatorias.

Conclusiones

Se concluyo que las fibras de polietileno Ribbond presentaron una mayor resistencia a la compresión por lo que reduce el riesgo de fractura en comparación con el resto de los materiales evaluados en dicha investigación.

El perno de fibra de vidrio, fibras de polietileno Construct -Kerr y fibras Quartz Splint – RTD no presentaron diferencias estadísticas significativa, por lo que su resistencia a la fractura fue similar en estos tres materiales.

Recomendaciones

Realizar investigaciones que comparen la resistencia a la factura de las diversas fibras de refuerzo (frc) con el material intrarradicular convencional como lo es el perno de fibra de vidrio, para determinar si los nuevos materiales que están en el mercado son más eficaces.

Se recomienda realizar estudios donde podamos evaluar el comportamiento de las fibras en distintas situaciones no solamente compresión sino También tracción, corte o visualización de las fibras a través de microscopia electrónica de barrido.

Referencias

Ahmet Mert Nalbantoğlu, Kaya Eren, Deniz Yanik, Hülya Toker , Ersin Tuncer;

Biocompatibility of fiber-reinforced composite (FRC) and woven-coated FRC: an in vivo study; Clin Oral Investigation; 2023 Mar;27(3):1023-1033. DOI:10.1007

Amritha, KM; Gopalakrishnan, Sandhya; Anilkumar, S1; Chandrababu, K 2.

Comparación de la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente restaurados con diferentes sistemas de postes y muñones estéticos bajo una restauración totalmente cerámica cementada con dos tipos de cementos. Revista India de Investigación Dental 34(1): págs. 60-64, enero-marzo de 2023. | DOI: 10.4103/ijdr.ijdr_768_21

Alenezi, Ali A., Sreen O. Alyahya, Noura S. Aldakhail, y Hanin A. Alsalhi. 2024.

«Clinical Behavior and Survival of Endodontically Treated Teeth with or without Post Placement: A Systematic Review and Meta-Analysis». *Journal of Oral Science* 66(4):207-14. doi: 10.2334/josnurd.24-0098.

Alves, Paula Barbosa, William Cunha Brandt, Ana Christina Claro Neves, Leonardo

Gonçalves Cunha, y Lais Regiane Silva-Concilio. 2013. Mechanical Properties of Direct and Indirect Composites after Storage for 24 Hours and 10 Months». *European Journal of Dentistry* 7(1):117-22.

Baraba, Anja, Samir Cemic, Matteo Basso, Andrei C. Ionescu, Eugenio Brambilla, y Ivana

Miletić. 2021. Microtensile Bond Strength of Fiber-Reinforced and Particulate Filler Composite to Coronal and Pulp Chamber Floor Dentin». *Materials* 14(9):2400. doi: 10.3390/ma14092400.

Bateman, G., D. N. J. Ricketts, y W. P. Saunders. 2003. Fibre-Based Post Systems: A

Review». *British Dental Journal* 195(1):43-48. doi: 10.1038/sj.bdj.4810278.

Carvalho, Marco Aurélio de, Priscilla Cardoso Lazari, Marco Gresnigt, Altair Antoninha

Del Bel Cury, y Pascal Magne. 2018. «Current Options Concerning the Endodontically-Treated Teeth Restoration with the Adhesive Approach». *Brazilian Oral Research* 32: e74. doi: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0074>.

Çetin Tuncer, Nurgül, y Çağatay Barutçugil. s. f. Applications of Polyethylene fiber (Ribbond) and Resin Composite Bridge for Anterior Tooth Aesthetic and Periodontal Stabilization: Case Report, One Year Clinical Follow-up».

Changgi Cho, Hyo Jin Jo; Fiber-reinforced composite post removal using guided endodontics: a case report; *Restorative Dentistry Endodontics* 2021 Sep 3;46(4): doi: 10.5395.

FADHIL, Noor Hayder, Ahmed Hamid ALI, Raghad Abdulrazzaq AL-HASHIMI, Omar Sabri AL-QATHI, y Federico FOSCHI. 2024. Assessment of Treatment Quality Risk Factors Influencing the Radiographic Detection of Apical Periodontitis in Root-Filled Teeth: A Retrospective CBCT Analysis». *European Endodontic Journal* 9(3):252-59. doi: 10.14744/ej.2024.03371.

Faria, Adriana Cláudia Lapria, Renata Cristina Silveira Rodrigues, Rossana Pereira de Almeida Antunes, Maria da Gloria Chiarello de Mattos, y Ricardo Faria Ribeiro. 2011. Endodontically treated teeth: Characteristics and considerations to restore them». *Journal of Prosthodontic Research* 55(2):69-74. doi: 10.1016/j.jpjor.2010.07.003.

Ferrari, Marco, Edoardo Ferrari Cagidiaco, Denise Irene Karin Pontoriero, Carlo Ercoli, y Kostantinos Chochlidakis. 2022. Survival Rates of Endodontically Treated Posterior Teeth Restored with All-Ceramic Partial-Coverage Crowns: When Systematic Review Fails». *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19(4):1971. doi: 10.3390/ijerph19041971.

- Fráter M, Lassila L, Braunitzer G, Vallittu PK, Garoushi S. Fracture resistance and marginal gap formation of post-core restorations: influence of different fiber-reinforced composites. *Clin Oral Investig*. 2020;24:265-76.
- Freire, Laila Gonzales, Elaine Faga Iglecias, Rodrigo Sanches Cunha, Marcelo Dos Santos, y Giulio Gavini. 2015. Micro-Computed Tomographic Evaluation of Hard Tissue Debris Removal after Different Irrigation Methods and Its Influence on the Filling of Curved Canals». *Journal of Endodontics* 41(10):1660-66. doi: 10.1016/j.joen.2015.05.001.
- Galiatsatos, Panagiotis, y Aristidis Galiatsatos. 2024. «The Role of Porcelain Veneers in the Aesthetic Restoration of Discolored Endodontically Treated Teeth». *Clinics and Practice* 14(5):2080-88. doi: 10.3390/clinpract14050164.
- Goodacre C, Spolnil K. The prosthodontic management of endodontically treated teeth: a literature review. Part I. Success and failure data, treatment concepts. *J Proshtodont*. 1994; 3(4):243-250.
- Goracci, C., y M. Ferrari. 2011. Current Perspectives on Post Systems: A Literature Review». *Australian Dental Journal* 56(s1):77-83. doi: 10.1111/j.1834-7819.2010.01298. x.
- Juloski, Jelena, Ivana Radovic, Cecilia Goracci, Zoran R. Vulicevic, y Marco Ferrari. 2012. Ferrule Effect: A Literature Review». *Journal of Endodontics* 38(1):11-19. doi: 10.1016/j.joen.2011.09.024.
- Karbhari, Vistasp M., y Howard Strassler. 2007. Effect of fiber architecture on flexural characteristics and fracture of fiber-reinforced dental composites. *Dental Materials* 23(8):960-68. doi: 10.1016/j.dental.2006.08.003.
- Khurana D, Prasad AB, Raisingani D, Srivastava H, Mital P, Somani N. Comparison of Ribbond and Everstick Post in Reinforcing the Re-attached Maxillary Incisors

Having Two Oblique Fracture Patterns: An *In Vitro* Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2021 Sep-Oct;14(5):689-692. doi: 10.5005/jp-journals-10005-2035. PMID: 34934284; PMCID: PMC8645633.

- Kharouf, Naji, Eugenio Pedullà, Gianluca Plotino, Hamdi Jmal, Mohammed-El-Habib Alloui, Philippine Simonis, Patrice Laquerriere, Valentina Macaluso, Dina Abdellatif, Raphaël Richert, Youssef Haikel, y Davide Mancino. 2023. Stronger than Ever: Multifilament Fiberglass Posts Boost Maxillary Premolar Fracture Resistance. *Journal of Clinical Medicine* 12(8):2975. doi: 10.3390/jcm12082975.
- Kınıkoğlu, İpek, Şükriye Türkoğlu Kayacı, y Hakan Arslan. 2023. Short Fiber Reinforced Composite on Fracture Strength of Immature Permanent Anterior Teeth with Simulated Regenerative Endodontic Procedures: An in Vitro Study». *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 47(6):171-77. doi: 10.22514/jocpd.2023.074.
- Kuijper, Maurits C. F. M. de, Marco S. Cune, Mutlu Özcan, y Marco M. M. Gresnigt. 2023. «Clinical Performance of Direct Composite Resin versus Indirect Restorations on Endodontically Treated Posterior Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis». *Journal of Prosthetic Dentistry* 130(3):295-306. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.11.009.
- Kulinkovych-Levchuk K, Pecci-Lloret MP, Castelo-Baz P, Pecci-Lloret MR, Oñate-Sánchez; Guided Endodontics: A Literature Review: *Internacional Journal Enviroment. Public Health*. 2022 October 26; doi: 10.3390
- Lamichhane, Aashwini, Chun Xu, y Fu-qiang Zhang. 2014. Dental fiber-post resin base material: a review. *The Journal of Advanced Prosthodontics* 6(1):60-65. doi: 10.4047/jap.2014.6.1.60.
- Libonati, Antonio, Virginia Di Taranto, Gianni Gallusi, Edoardo Montemurro, y Vincenzo Campanella. 2020. CAD/CAM Customized Glass Fiber Post and Core

with Digital Intraoral Impression: A Case Report». *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry* 12:17-24. doi: 10.2147/CCIDE.S237442.

Mishra, Lora, Abdul Samad Khan, Marilia Mattar de Amoedo Campos Velo, Saurav Panda, Angelo Zavattini, Fabio Antonio Piola Rizzante, Heber Isac Arbildo Vega, Salvatore Sauro, y Monika Lukomska-Szymanska. 2020. Effects of Surface Treatments of Glass Fiber-Reinforced Post on Bond Strength to Root Dentine: A Systematic Review». *Materials* 13(8):1967. doi: 10.3390/ma13081967.

Mohammadipour HS, Farajzadeh M, Toutouni H, Gazerani A, Sekandari S. Fracture Resistance of Fiber-Reinforced vs. Conventional Resin Composite Restorations in Structurally Compromised Molars: An In Vitro Study. *Int J Dent*. 2025 Feb 25; 2025:5169253. doi: 10.1155/ijod/5169253. PMID: 40041724; PMCID: PMC11879533.

Nair, P. N. R. 2006. «On the Causes of Persistent Apical Periodontitis: A Review». *International Endodontic Journal* 39(4):249-81. doi: 10.1111/j.1365-2591.2006.01099. x.

Nayak U, Kanaparthi A, Mod D, Shetty V, Solanki N, Patel B; Fiber Reinforced Composite Post Systems: A Review. *J Adv Heal Sci Res*. 2020;1(2):116

Neira, Paola & Tocto, Neyder. (2023). Ribbond® como fibras de refuerzo en la rehabilitación post endodóntica: Ribbond® as reinforcing fibers in post endodontic rehabilitation. *Revista Científica ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS UG*. 6. 63-77. 10.53591/eoug.v6i2.2183.

Neira, P. A. D., & Tocto, N. K. V. Ribbond® como fibras de refuerzo en la rehabilitación post endodóntica.

Ortiz, Nadia Fernanda Loja, Mario Andrés Fuertes Paguay, y Jorge David Morales Cobos. 2023. «Pernos Utilizados En El Tratamiento Endodóntico». *Revista Cubana de*

Investigaciones Biomédicas 42(2).

- Özcan, Mutlu, y Claudia Angela Maziero Volpato. 2020. Current perspectives on dental adhesion: (3) Adhesion to intraradicular dentin: Concepts and applications». *The Japanese Dental Science Review* 56(1):216-23. doi: 10.1016/j.jdsr.2020.08.002.
- Peña Janampa, Marco Antonio. 2017. «Estudio comparativo in vitro de la resistencia a la flexión de espigos de fibra de cuarzo y espigos de fibra de vidrio». Recuperado (https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNMS_b254f60874b05a4475cff83821cbbd33).
- Pereira, Renata, R. Lins, Victória Castelan Rodrigues, Débora Alves Nunes, Leite Lima, L. Martins, y F. Aguiar. 2020. Glass fiber posts: influence of cementation techniques on push-out bond strength».
- Perez, C.; Finelle, G.; Couvrechel, C. Optimisation of a guided endodontics protocol for removal of fibre-reinforced posts. *Aust. Endod. J.* 2020: 107–114.
- Reißmann, Daniel R., y Guido Heydecke. 2011. «Evidencia en sistemas de pernos». *Quintessence* 24(4):176-86.
- Roberta Araujo de Paula Ramos et. al; Silanes formulated with thio-urethanes for adhesive bonding of fiberglass posts to root canal; *International Journal of Adhesion and Adhesives*; [Volume 109](#), September 2021, 102898.
- Sanabria Porras, R; Evaluación de la resistencia de unión de postes anatómicos directos con diferentes protocolos de cementación adhesiva. Línea de investigación en adhesión. Grupo de Investigación: GRIMAD; Universidad Nacional de Colombia Facultad de odontología Bogotá, Colombia 2016.
- Sarkis-Onofre, Rafael, Helena Amaral Pinheiro, Victório Poletto-Neto, César Dalmolin Bergoli, Maximiliano Sérgio Cenci, y Tatiana Pereira-Cenci. 2020. Randomized Controlled Trial Comparing Glass Fiber Posts and Cast Metal Posts». *Journal of*

Dentistry 96:103334. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103334.

Shah, Eshani H., Pradeep Shetty, Shalini Aggarwal, Sanket Sawant, Ronit Shinde, y Reetubrita Bhol. 2021. Effect of fibre-reinforced composite as a post-obturation restorative material on fracture resistance of endodontically treated teeth: A systematic review». *The Saudi Dental Journal* 33(7):363-69. doi: 10.1016/j.sdentj.2021.07.006.

Shah EH, Shetty P, Aggarwal S, Sawant S, Shinde R, Bhol R. Effect of fibre-reinforced composite as a post-obturation restorative material on fracture resistance of endodontically treated teeth: A systematic review. *Australian Dental Journal*. 2011; 56:77-83

Shimokawa, Carlos Alberto Kenji, Paula Mendes Acatauassú Carneiro, Tamile Rocha da Silva Lobo, Roberto Ruggiero Braga, Míriam Lacalle Turbino, y Adriana Bona Matos. 2023. Comparison between a bulk-fill resin-based composite and three luting materials on the cementation of fiberglass-reinforced posts». *Restorative Dentistry & Endodontics* 48(3): e30. doi: 10.5395/rde.2023.48. e30.

Van Meerbeek, Bart, Kumiko Yoshihara, Kirsten Van Landuyt, Yasuhiro Yoshida, y Marleen Peumans. 2020. From Buonocore's Pioneering Acid-Etch Technique to Self-Adhering Restoratives. A Status Perspective of Rapidly Advancing Dental Adhesive Technology. *The Journal of Adhesive Dentistry* 22(1):7-34. doi: 10.3290/j.jad.a43994.