



**Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Odontología**

**Centro de Investigación y Estudios Avanzados en
Odontología “Dr. Keisaburo Miyata”**

Maestría en Ciencias Odontológicas

**Resistencia a la fractura de endopostes prefabricados y al
descementado aplicando un sistema adhesivo universal y un
sistema autoadhesivo**

Tesis

**Que para obtener el grado de:
Maestro en Ciencias Odontológicas**

Presenta:

C.D.E.E. Edson Miguel Lara Nuño

Director:

Dr. en O. Rogelio José Scougall Vilchis

Codirector:

Dr. Carlo Eduardo Medina Solís

Tutor:

Dra. en O. Adriana Alicia Cabrera Ortega



2022-2026

Toluca, Estado de México, noviembre de 2022

Índice

Resumen	3
1. Antecedentes	4
1.1 Caries	7
1.2 Endopostes	7
1.3 Postes metálicos prefabricados	7
1.4 Postes de fibra	9
1.5 Sistemas adhesivos	10
1.6 Adhesivos de tres pasos clínicos	10
1.7 Adhesivos de dos pasos clínicos	11
1.8 Adhesivos de un solo paso clínico	12
2. Planteamiento del problema	14
3. Justificación	16
4. Hipótesis	17
5. Objetivos	18
6. Materiales y métodos	19
6.1 Diseño de estudio	19
6.2 Universo	19
6.3 Muestra	19
6.4 Criterios de Inclusión	19
6.5 Variables de estudio	20
6.6 Procedimiento	24
6.7. Consideraciones bioéticas	28
6.8 Análisis estadístico	29
7. Resultados	30
8. Discusión	30
9. Conclusiones	32
10. Sugerencias	33
11. Referencias bibliográficas y otras consultas	33

Resumen

Introducción: Los endopostes son una adecuada opción de rehabilitación postendodóntica en dientes permanentes ofreciendo una facilidad para la adhesión de los materiales de reconstrucción,^{1,2} permitiendo la conformación del muñón, y el ajuste de las restauraciones. **Objetivo:** Determinar la resistencia a la fractura de distintos endopostes usando una fuerza compresiva y al descementado aplicando una prueba de empuje, después de aplicar diferentes sistemas adhesivos en dientes tratados endodónticamente. **Metodología:** Estudio Experimental In vitro. Se probaron 5 marcas de endopostes de fibra de vidrio aplicando una fuerza compresiva para medir la resistencia a la fractura y se determinó el poste con mayor resistencia a la fractura, esto medido en Newtons y transformado en Megapáscales (MPa), después de realizar la endodoncia a 30 dientes, fueron cementados, 15 bajo un sistema autoadhesivo (Relyx U200 3M) y 15 bajo un sistema adhesivo de 3 pasos (Relyx Ultimate 3M). Se dejaron pasar 24 horas y fueron seccionados en 2 tercios (cervical y medio), obteniendo 60 muestras que se dividieron en 2 grupos G1(30): sistema autoadhesivo, G2(30): sistema adhesivo de 3 pasos. Las muestras fueron sometidas a una prueba de empuje, para determinar el patrón de falla y posteriormente la fuerza de aplicación se transformó bajo la fórmula de cono truncado. **Resultados:** El endoposte con mayor resistencia a la fractura fue RelyxPost (3M) y la prueba T de Student reflejo que el cemento Relyx Ultimate (3M) tuvo un efecto significativo sobre la fuerza de unión al descementado ($P < 0.0001$). **Conclusiones:** Los protocolos para el cementado de endopostes deben de seguir indicaciones precisas para que las fuerzas de unión sean adecuadas y la resistencia al descementado sea lo más fuerte y duradera posible.

1. Antecedentes.

Se han propuesto durante varias décadas técnicas restauradoras para un adecuado manejo del diente con tratamiento de conductos radiculares, nuevos endopostes y sistemas adhesivos han salido al mercado para que la resistencia al descementado y a la fractura de los endopostes y del diente sea nula o lo más baja posible.

Craig y colaboradores en 1958 hacen una investigación en la cual menciona que la dentina tiene un módulo de elasticidad para soportar fuerzas de masticación entre 24,200 y 41,100 MPa y que es importante considerar que después de un tratamiento de conductos radiculares se debe restaurar un diente por la deformación total que la dentina llega a sufrir y esto resta módulo de elasticidad y si el diente no se restaura puede tener un daño catastrófico el diente y por consecuencia ser extraído.³

En 1962 se demostró que la fuerza de tracción en el esmalte y la dentina va a variar mucho dependiendo su localización al momento de colocar un material externo a la cavidad bucal.⁴

En 1989 el Dr. Ernest Reeh,⁵ reportó que los dientes tratados endodónticamente reducen 5% sus propiedades en la dentina y en el esmalte; sin embargo, es importante considerar que si hubo alguna cavidad MOD reduce hasta un 60% la rigidez y esto debilita de manera completa la estructura del órgano dentario.

Martin Trope cita que las raíces de los dientes se debilitan significativamente cuando se instrumentan los conductos radiculares, que la obturación de los conductos radiculares con gutapercha y sellador no fortalecen las raíces de los dientes pero que si eran obturados con sellador a base de ionómero de vidrio se volvían más fuertes esto en el año de 1992.⁶

En mayo de ese mismo año se menciona que es muy importante mantener la dentina hidratada ya que si se mantiene deshidratada aumenta la rigidez y disminuye su flexibilidad, dado que el tratamiento de conductos utiliza soluciones como el hipoclorito de sodio en diversas concentraciones es importante elegir adecuadamente la concentración y el tiempo que la solución tendrá interacción con la dentina.⁷

Una investigación en el año de 1996⁸ menciona que hay modificaciones microscopias entre la dureza y elasticidad de la dentina intra e intertubular de acuerdo a la edad de

los pacientes y a los procesos patológicos puede ser que envejecan más rápido, por eso es muy importante que el diente tratado endodónticamente sea restaurado de manera inmediata.

Durante ese mismo periodo en la Universidad de Brasil Meredith⁹ menciona que una dentina y un esmalte sano tienen una mayor elasticidad cuando se le colocan materiales restaurativos que cuando se colocan sobre dentina y esmalte afectado por procesos patológicos como la caries.

En 1998 Hawkins¹⁰ menciona que la interacción de la dentina con el hipoclorito de sodio disminuye sus capacidades de elasticidad y que es muy importante reforzar la dentina del conducto radicular, como la dentina de la estructura coronaria, colocando algún material interno o bien cubriendo las cúspides de los dientes tratados.

En Italia seis años más tarde se menciona que hay interfases entre los materiales de restauración, el esmalte y la dentina, por lo que los materiales resinosos, las estructuras dentales y la adaptación de un material dentro del conducto radicular como los endopostes de diferentes y nuevos materiales mejoran la calidad del tratamiento de conductos y los procedimientos de restauración. ¹¹

Y es hasta el 2013 donde el investigador Lili Sbow¹² realizó un estudio sobre la elección de endopostes, el efecto férula y una elección de adhesivos se hace a las necesidades de cada clínico y no de cada diente.

Un año más tarde la Universidad de Pensilvania realizó un estudio en el cual se menciona que las propiedades de los postes de fibra de vidrio, sílice y cuarzo tienen muchas ventajas siendo combinados con sistemas adhesivos de resina epoxy y bis-GMA.¹³

Rodrigo Dantas en el 2016¹⁴ menciona que el uso de cementos de resina autoadhesivos parece ser ventajoso para la fijación de postes de fibra dentro de los conductos radiculares.

Un año más tarde una se mencionan que el uso de selladores endodónticos a base de resina epóxica a la hora de cementar un endoposte con cementos duales, tienes ventajas y resultados mejores que con algún otro tipo de sellador endodóntico. ¹⁵

Priscila Cardoso en 2018 dice que los endopostes cementados con resina dual tienen mejores resultados, pero si el desgaste a nivel de la dentina cervical es demasiado, el pronóstico puede ser fatal para el diente.¹⁶

Fontana un año más tarde¹⁷ hace la mención de que la selección del material y las técnicas más apropiadas para las restauraciones dependen de la cantidad remanente de la estructura dental. Este aspecto es mucho más relevante para el pronóstico a largo plazo de los dientes post tratamiento de conductos, que cualquiera de las propiedades de los materiales utilizados en el poste, el muñón o la corona.

1.1 Caries

La caries y la patología periapical es una de las entidades más complicadas de explicar y la prevalencia de esta misma varía de acuerdo a la edad, en Europa y Latinoamérica siendo esta que en jóvenes de 20-30 años en un 33%, 30-40 años un 40%, 40-50 años 48%, 50-60 años 57% y mayores de 60 años un 62%. En 1990 La Asociación Dental Americana considero que la prevalencia de esta patogenia es muy alta por la cantidad de conductos radiculares que se realizan ya que hay un aproximado de 14 millones de tratamientos solo en Estados Unidos y en parte de México. Un adecuado diagnóstico, nos guiara para realizar y marcar la pauta en el tratamiento endodóntico, la preparación biomecánica, la irrigación, la obturación y la restauración del diente endodonciado, son las fases del tratamiento endodóntico más importantes para el mayor éxito del mismo, no dejando a un lado que si la pérdida de la estructura dentaria es mayor a $\frac{3}{4}$, se debe colocar un endoposte intraradicular en la raíz del diente con el fin de devolver la funcionalidad, estética para que pueda ser restaurado en su totalidad.^{1,2}

1.2 Endopostes.

El elevado número de diseños de postes y materiales disponibles en el mercado refleja la ausencia de un consenso en este campo. A partir de lo que los fabricantes o los médicos consideran las propiedades más importantes, los postes se fabrican de metal (oro, titanio o acero inoxidable), de cerámica o de resinas reforzadas con fibras. Como norma general, el poste necesita una retención y una resistencia. Mientras que la retención del poste se refiere a la capacidad del poste de resistir a las fuerzas verticales, la resistencia se refiere a la capacidad de la combinación diente/poste de soportar las fuerzas laterales y rotacionales. La resistencia depende de la presencia de férula, de la longitud y rigidez del poste y de la presencia de características anti rotacionales. Es poco probable que una restauración que carezca de resistencia tenga éxito a largo plazo, sea cual sea la capacidad de retención del poste.¹⁸

1.3 Postes metálicos prefabricados.

Los postes metálicos prefabricados se utilizan para fabricar una restauración directa de la base. Esos postes se clasifican de varias formas; por ejemplo, según la composición de la aleación, el modo de retención y la forma. Los materiales usados para fabricar los postes metálicos son las aleaciones de oro, son muy fuertes y, con la excepción de las aleaciones de titanio, son muy rígidos.¹⁹ En estudios se ha descrito que la fuerza de flexión de los postes de acero inoxidable es de 1.430 MPa y que el módulo de flexión se acerca a 110 GPa,²⁰ mientras que los postes de titanio son menos rígidos (66 GPa) pero muestran una fuerza de flexión (1.280 MPa) similar a la del acero inoxidable. La retención de los postes prefabricados dentro del conducto también es esencial para el éxito de las restauraciones.

Para favorecer la retención de los postes endodónticos se han aplicado dos conceptos básicos: los postes activos y los postes pasivos. La capacidad de retención primaria de los postes activos procede directamente de la dentina de la raíz mediante el uso de roscas.

Los postes más activos son roscados y se diseñan para ser enroscados en las paredes del conducto radicular. Este tipo de postes roscados presentan un problema importante, como es la posibilidad de crear una fractura vertical de la raíz durante su colocación. A medida que se enrosca el poste en su posición, ejerce una enorme presión dentro de la raíz que provoca un efecto de cuña.²¹ Por tanto, se acepta en general evitar su uso en la medida de lo posible, la mejor retención que ofrecían antiguamente estos postes roscados se puede conseguir ahora mediante cementos selladores.²²

Como su nombre indica, los postes pasivos se introducen pasivamente en estrecho contacto con las paredes de dentina y su retención se basa principalmente en los cementos selladores. La forma de un poste pasivo es cónica o cilíndrica o paralela.²³ Un poste paralelo tiene una capacidad de retención mayor que uno cónico,²⁴ pero también requiere la eliminación de más dentina radicular durante la preparación del espacio para el poste.²⁵ Se dice que los postes paralelos provocan menos fracturas de la raíz que los postes cónicos.²⁶ Por desgracia, las técnicas modernas que se utilizan para la preparación del conducto de la raíz utilizan fresas rotatorias cónicas de níquel-titanio, que crean un conducto cónico muy amplio y con escasa capacidad de

retención, que presentan una divergencia significativa entre la zona apical y la coronal.²⁷ A menudo se necesitan postes más largos para superar este problema y ofrecer una retención adecuada; se considera que el poste debería penetrar más de 6 mm en el interior del conducto radicular. Cuando los dientes están protegidos por coronas con férula adecuada, los postes más largos no añaden más resistencia a la fractura.²⁸ Los postes diseñados con características de cierre mecánico en las cabezas y una textura áspera en su superficie presentan una mejor retención del muñón.²⁹

1.4 Postes de fibra.

Un poste de fibra consiste en fibras de refuerzo incluidas en una matriz de resina polimerizada. Los monómeros usados para formar la matriz de la resina son habitualmente metacrilatos bifuncionales (Bis-GMA, UDMA o TEGDMA), pero también se han utilizado epoxis. Las fibras de uso habitual en los postes de fibras actuales están elaboradas de carbono, vidrio, sílice o cuarzo, pero el tipo, el volumen y la uniformidad de las fibras de la matriz son características de cada fabricante y varían en cada sistema de poste de fibra. Esas diferencias en el proceso de fabricación podrían reflejar las importantes variaciones observadas entre tipos diferentes de postes de fibra sometidas a pruebas de resistencia a la fatiga.³⁰ Las fibras miden entre 7 y 20 mm de diámetro y se utilizan en varias configuraciones: trenzadas, tejidas y longitudinales. Los primeros postes de fibras consistían en fibras de carbono embebidas en una resina epoxy, pero actualmente se prefieren postes de fibra de cuarzo por sus propiedades mecánicas más favorables, sus cualidades estéticas y su capacidad para unirse químicamente a la matriz del polímero.³¹ En algunos artículos se indica que la fuerza de flexión de los postes de fibras de vidrio, sílice o cuarzo se acerca a 1.000 MPa y que el módulo de flexión es de 23 GPa.³² Los postes de fibra actuales son radiopacos y transmiten la luz para la polimerización de los cementos selladores basados en resinas. Cuando se mide por los valores de la dureza,³³ los postes que transmiten la luz dan lugar a una mejor polimeración de los composites en la zona del tercio medio y apical de los conductos radiculares simulados. Para mejorar la adhesión en las interfases poste/muñón/cemento se han descrito varios

pretratamientos fisicoquímicos, como la silanización o el arenado sobre la superficie de los endopostes. Las investigaciones indican que la silanización, el grabado con ácido fluorhídrico no modifica las propiedades mecánicas de los distintos postes de fibras de vidrio, sílice o cuarzo.³⁴ Los postes de fibra de vidrio con adhesión a la dentina del conducto de la raíz mejoran la distribución de las fuerzas aplicadas a lo largo de la misma, lo que disminuye el riesgo de una fractura radicular y contribuye a reforzar la estructura remanente del diente.^{25,35} Un poste de fibra de vidrio cementado y un adhesivo bien adaptado se considera el poste con máxima capacidad de retención y con el menor estrés generado en las paredes del conducto.

1.5 Sistemas adhesivos

El surgimiento y desarrollo de los sistemas adhesivos modificaron completamente la práctica de la odontología. Tal surgimiento revolución y no solo alteró los conceptos de preparación cavitaria, sino también posibilitó la mayor preservación de la estructura dentaria sana, siendo esta la más significativa y que con el paso del tiempo se han modificado estos sistemas.^{30,36}

1.6 Adhesivos de tres pasos clínicos

Requieren del grabado ácido de esmalte y en algunos casos de la dentina; así como del lavado y secado, la utilización de un agente imprimador como lo es el adhesivo; todo esto para acondicionar previamente el diente y posteriormente la colocación de un composite o un material al que se va a adherir. Una vez desmineralizados los tejidos, la función de los primers es transformar la superficie dental hidrofílica en hidrofóbica para conseguir la unión de la resina adhesiva. Para ello, estos agentes contienen en su composición de monómeros polimerizables con propiedades hidrofílicas, disueltos en acetona, agua y/o etanol,¹⁹ estos con la finalidad de transportar los monómeros a través del tejido grabado. Los sistemas adhesivos que contienen solventes orgánicos volátiles como el etanol y la acetona se fundamentan

en su capacidad para desplazar el agua remanente, facilitando la penetración de los monómeros polimerizables a través de las microporosidades generadas por el grabado ácido en esmalte,¹ dentro de los túbulos dentinarios abiertos y a través de los nanoespacios de la red colágena y los diferentes tipos de la dentina. De esta forma se va a conseguir una infiltración completa de los tejidos, siempre que estos últimos estén previamente humedecidos.

Los imprimadores solubles en agua contienen fundamentalmente 2-Hidroxietilmetacrilato (HEMA) y ácido polialquénico, estos materiales basan su mecanismo de acción después de la aplicación y al secado de la superficie con aire, el agua se evapora, aumentando la concentración de HEMA, este principio de diferencia de volatilidades del solvente frente al soluto es muy importante, ya que el agua tiene una presión de vapor mucho más alta que el HEMA, y esto permite su retención puesto que el solvente en el agua se evapora durante el secado. El procedimiento de imprimación termina con una dispersión, utilizando un chorro suave de aire, que tiene la finalidad de remover el solvente y dejar una película brillante y homogénea en la superficie. El tercer y último paso consiste en la aplicación de un agente de unión hidrofóbico, el cual se unirá químicamente con la resina compuesta o el material que deseemos colocar ya sea algún cemento dual, o algún composite. Una de las ventajas de los sistemas de tres pasos clínicos es su capacidad de obtener una resistencia de adhesión adecuada a esmalte y dentina.³⁷

Sin embargo, estos sistemas poseen el inconveniente de que su técnica es muy sensible debido al número de pasos clínicos necesarios para su aplicación y al riesgo de sobre humedecer o resecar la dentina durante el lavado y secado tras la aplicación del ácido grabador. Estos adhesivos han logrado valores de resistencia de unión de aproximadamente 31 MPa.⁴³

1.7 Adhesivos de dos pasos clínicos

Básicamente el mecanismo de adhesión empleado por estos sistemas no difiere del realizado por sus precursores de tres pasos, pero son más sensibles a la técnica.

Estos sistemas necesitan que se aplique una técnica de adhesión húmeda al no realizarse el paso de imprimación de forma independiente. El tejido debe mantenerse húmedo para evitar que, en el caso de la dentina, el colágeno desmineralizado se colapse impidiendo la infiltración incompleta del adhesivo. Sin embargo, para el clínico, conseguir el grado de humedad óptimo es muy difícil y por ello esta técnica se considera sensible para el operador. Estos sistemas permitieron simplificar la técnica clínica, reduciendo relativamente el tiempo de trabajo. Estos procedimientos se dividen en dos partes:

- Por un lado el imprimador y el adhesivo se presentan en un solo envase y por separado se dispensa el agente de grabado ácido. Estos sistemas tienen el inconveniente de que el ácido debe lavarse con agua y luego secar, sin embargo, la dentina debe permanecer húmeda luego de este acondicionamiento ácido, lo cual es difícil de estandarizar clínicamente debido a la inestabilidad de la matriz desmineralizada.
- Por otro lado al imprimador se le han unido monómeros con grupos ácidos capaces de ejercer la acción del agente de grabado ácido y de esta forma acondicionar el tejido.^{38,37}

1.8 Adhesivos de un solo paso clínico

Estos combinan las tres funciones, grabado ácido, imprimación y adhesión en una sola fase y su ventaja principal consiste en la facilidad de su aplicación, además de eliminar el lavado de la superficie solo requieren de un secado para distribuir uniformemente el producto antes de su fotopolimerización. En estos sistemas adhesivos la técnica ha sido simplificada al máximo permitiendo mantener en una solución los componentes de monómeros, ácidos hidrófilos, solventes orgánicos y agua, indispensables para la activación del proceso de desmineralización de la dentina y el funcionamiento del sistema. Los solventes como acetona o alcohol son mantenidos en la solución, pero al ser dispensados se inicia la evaporación de los solventes, la cual dispara la reacción de la fase de separación, la formación de múltiples gotas de agua y la inhibición por el oxígeno, disminuye su grado de conversión, lo cual favorece la degradación hidrolítica,

afectando la capacidad de unión en la interfaz adhesiva. Se han reportado valores de resistencia de unión de aproximadamente 20 MPa.

2. Planteamiento del problema

En las clínicas de licenciatura de la Facultad de Odontología de la UAEMéx se tiene el dato de que las infecciones dentales que derivan en un tratamiento de conductos a la clínica de Endodoncia son por arriba de un 90%. Posterior al tratamiento de conductos, el 30 % de estos tratamientos son rehabilitadas por doctores particulares externos a la facultad de odontología y el 10% termina en extracción, por otro lado, el 50% regresan a ser rehabilitadas a las clínicas de licenciatura y en un 30% de estas restauraciones están siendo tratadas inadecuadamente ya que las restauraciones definitivas comienzan a tener filtración o bien los endopostes comienzan a descementarse o a fracturarse. Una de las preocupaciones en la Facultad de Odontología de la UAEMéx y el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología (CIEAO) es proveer posterior al tratamiento de conductos radiculares un tratamiento de larga duración y que con la ayuda de los sistemas adhesivos empleados para la restauración del diente endodonciado evitemos la fractura y descementado de lo endopostes y sea un fracaso para el diente.³⁹

Los dientes con endodoncia presentan una singular característica tanto cuantitativa como cualitativa ya que esta característica se ve delimitada por el tejido dental remanente. Esta característica será determinante en cuanto a la selección de poste y selección de este ya sea rígido o no rígido. Por lo general los postes rígidos están indicados en dientes con poca estructura dental remanente, pero es necesario recordar que los postes transmiten más tensiones hacia la raíz y más al usar un cemento convencional, esta fuerza se va hacia la parte apical de la raíz.²⁷

En México la aplicación y colocación de endopostes se realiza de manera cotidiana por odontólogos generales y especialistas con ramas a fin a la materia, estos profesionistas cada vez que un diente se ve bastante afectado en pérdida de la estructura dental se ven en la necesidad de colocar endopostes de cualquier material, dando todavía una esperanza de vida más al diente. La adhesión de las estructuras remanentes del diente y los endopostes se analiza por medio de una máquina de

prueba universal en la cual se aplican fuerzas medidas en Newtons y que posteriormente serán transformadas a Megapáscales.⁴⁰

Por tal motivo realizando una técnica en la colocación de endopostes de fibra de vidrio y cuarzo y la aplicación de un adhesivo, es una alternativa a la reconstrucción del diente sin que esta sufra una resistencia a la fractura y al descementado. Con esto hacemos nuestra pregunta de investigación:

¿Cuál es la resistencia a la fractura de endopostes prefabricados y al descementado utilizando un sistema adhesivo universal y un sistema autoadhesivo?

3. Justificación

De acuerdo a la OMS las patologías pulpares ocupan el segundo lugar de los problemas de salud bucal.⁴¹ La Asociación Dental Americana considero que la prevalencia de enfermedades periapicales es muy alta por la cantidad de conductos radiculares⁴² que se realizan ya que hay un aproximado de 14 millones de tratamientos solo en Estados Unidos⁴³ y parte de América latina incluyendo México.⁴⁴

La prevalencia de caries asociada a una periodontitis apical secundaria varía entre una muestra de sujetos de 20-30 años en un 33%, 30-40 años un 40%, 40-50 años 48%, 50-60 años 57% y mayores de 60 años un 62% esto siendo más recurrente en Europa. De ahí la necesidad e importancia de tener un tratamiento de conductos radiculares adecuado, considerando la preparación biomecánica, la irrigación y la obturación de los conductos radiculares un paso fundamental para la eliminación de la patología, teniendo como innovación la aplicación de biocerámicos al momento de la obturación del sistema de conductos radiculares ^{45,2,46}

El restaurar un diente con tratamiento de conductos eleva la tasa de éxito del tratamiento ya que el diente queda protegido en su totalidad, para que este no sufra una reinfección o bien una fractura vertical, la cual resultaría catastrófica para el diente. Estas restauraciones se realizan colocando y seleccionando un adecuado endopostes y un adecuado sistema adhesivo, las cuales han tenido resultados prometedores elevan la tasa de éxito.

Por ello al finalizar un tratamiento de conductos radiculares es necesario sellar el diente de manera hermética. Si el diente no tiene la suficiente estructura dental para ser reconstruido, este deberá ser cometido a la aplicación de un poste para poder brindar un efecto de reconstrucción y ayudar a que el tiempo en boca de la prótesis sea el mayor tiempo posible. Los postes de cuarzo y de fibra son una evidente herramienta para la reconstrucción del diente, sin embargo, el cuarzo es un material nuevo el cual promete una resistencia al desalajo y a la fractura prácticamente nula.

Los resultados de esta investigación serán publicados en una revista de alto impacto y en las clínicas de licenciatura y especialidad de la facultad de odontología de la UAEMéx.

4. Hipótesis

De trabajo:

La resistencia a la fractura y al descementado del endoposte de fibra de vidrio (3M) será mayor con la aplicación de un sistema adhesivo universal de 3M (Single Bond Universal- Relyx Arc), que un sistema autoadhesivo (3M Relyx U200)

Nula:

La resistencia a la fractura y al descementado del endoposte de fibra de vidrio (3M) no será mayor con la aplicación de un sistema adhesivo universal de 3M (Single Bond Universal- Relyx Arc), que un sistema autoadhesivo (3M Relyx U200)

5. Objetivos.

General:

Evaluar la resistencia a la fractura y descementado de diferentes endopostes prefabricados bajo la aplicación de un sistema adhesivo universal y un autoadhesivo.

Específicos:

- Establecer que poste tiene más resistencia a la fractura y al descementado.
- Establecer si el diámetro del endoposte se ve relacionado con la resistencia a la fractura y desalojo.
- Relacionar si el sistema de limas rotatorias o reciprocantes, siendo estos más conservadores o invasivos con el que son preparados los sistemas de conductos, tiene que ver con el diámetro del endoposte de fibra de vidrio.
- Describir una guía para ver cuál es el mejor poste en cuestión de diámetro para el diente receptor.
- Considerar una guía para determinar qué sistema adhesivo afecta menos la resistencia a la fractura y al desalojo del endoposte.
- Definir los criterios para establecer cual es mejor sistema adhesivo o autoadhesivo para cementar un endoposte de fibra de vidrio
- Establecer y seguir un protocolo para el cementado de un poste de fibra de vidrio ya sea con un sistema adhesivo de tres pasos o un sistema autoadhesivo, y sea más práctico para el clínico.

6. Materiales y métodos.

6.1 Diseño de estudio: experimental, comparativo, longitudinal, prospectivo. *In vitro*

6.2 Universo: dientes uniradiculares.

6.3 Muestra: 30 dientes uniradiculares extraídos. Muestreo: No probabilístico

6.4 Criterios de Inclusión:

Dientes uniradiculares con destrucción de la corona clínica

Dientes uniradiculares indicados para extracción.

Exclusión: dientes con conductos calcificados o anatomías aberrantes

Eliminación: dientes multirradiculares, dientes con fracturas verticales.

6.5 Variables de estudio.
Variable dependiente.

Variable	Definición conceptual.	Definición operacional.	Tipo de variable.	Escala de medición.
Resistencia a la fractura	Rotura violenta de una cosa sólida.	Lugar dentro del conducto radicular donde se rompe un material sólido y se extiende a lo largo del conducto.	Cuantitativa	Continua Megapáscales

Variable	Definición conceptual.	Definición operacional.	Tipo de variable.	Escala de medición.
Resistencia al descementado	Fuerza necesaria para separar un material adherido a un soporte al que está unido formando un complejo.	Fuerza de unión que existe en la dentina del conducto radicular y algún material.	Cuantitativa	Continua Megapáscales /m ²
Patrón de falla	Clasificación del tipo de separación entre el sustrato y un tipo de material	Estructuras implicadas en la separación entre la dentina y un material	cualitativa	Nominal politómica.

<p>Resistencia al descementado por tercios</p>	<p>Fuerza necesaria para separar un material adherido a un soporte al que está unido formando un complejo.</p>	<p>Fuerza de unión que existe en la dentina del conducto radicular y algún material, implicando los tercios radiculares, cervical, medio y apical.</p>	<p>cualitativa</p>	<p>Nominal politómica.</p>
--	--	--	--------------------	----------------------------

Variable independiente

Variable Endopostes prefabricados.	Definición conceptual.	Definición operacional.	Tipo de variable.	Escala de medición.
Marcas de Endopostes	Es una estructura en forma de conducto radicular.	Megapáscales.	Cuantitativa	1) 3M, VOCO, COLTENE, ANGELUS Y VAMASA

Variable Endopostes prefabricados.	Definición conceptual.	Definición operacional.	Tipo de variable.	Escala de medición.
1) cemento/ adhesivo	Es una estructura en forma de conducto radicular.	Megapáscales.	Cuantitativa	Relyx Ultimate / Relyx U 200

6.6 Procedimiento.

Se solicitó el permiso para utilizar las instalaciones del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología (CIEAO) donde se llevó a cabo la siguiente investigación. El procedimiento constó de 2 fases las cuales serán descritas a continuación:

En la fase 1 se realizó una selección de los postes con un diámetro mínimo aproximadamente de 1.1 milímetros a 1.3 milímetros (mm) siendo los más conservadores posibles, se sometieron 3 endopostes de distintas marcas comerciales; Reforpost #1 o color amarillo (Angelus, Londrina PR- Brasil), RelyX Fiber Post tamaño #1 o color amarillo (3M, ST Paul Minnesota, EE.UU.), Rebilda Post GT #9 o de color verde (VOCO, Caxhaven, Alemania), Macro Lock Post del #2 o color amarillo, (Vamasa, Monterrey Nuevo León, México) y ParaPost-Taper Lux color rojo (COLTENE, Mount Pleasant, Carolina del Sur, EE.UU.) para un total de 15 endopostes, todos montados en resina acrílica donde se aplicó una fuerza compresiva a cada poste y se evaluó la resistencia a la fractura. La fuerza se aplicó a nivel de la interfaz resina-poste con el extremo aplanado de una barra de acero unida a la máquina de prueba universal (EZ Graph, Shimadzu, Tokio, Japón) para producir una fractura. Los valores de la resistencia a la fractura se midieron a una velocidad de 0,5 mm/min, la carga aplicada a la fractura se registró en Newtons y se convirtió posteriormente en Megapáscales (MPa).(12).

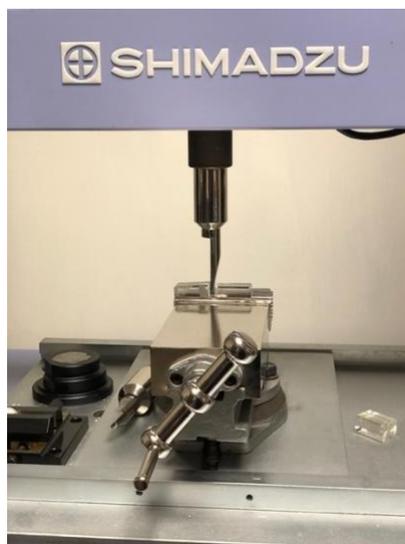


Imagen 1 (máquina de prueba universal (EZ Graph, Shimadzu, Tokio, Japón).

El endoposte con el mejor resultado fue el RelyX tamaño #1 o color amarillo (3M, ST Paul Minnesota, EE. UU.), siendo este el endoposte seleccionado para la fase 2 la cual consistió en evaluar la resistencia al descementado.

Se realizó una estandarización de proceso y se llevó a cabo en la siguiente metodología descrita para la fase 2.

La fase 2 de la investigación se realizó en 30 dientes unirradiculares extraídos, ya sea por motivos ortodónticos o quirúrgicos, los dientes fueron sometidos a un tratamiento de conductos previo y a la colocación de los endopostes RelyX Fiber Post #1. Se elaboró el consentimiento informado donde se describe que el paciente y la obtención de las muestras fueron donadas y otorgadas de manera voluntaria. Se instrumentaron con limas manuales de 10ml (Kavo Kerr, Biberach an de Riss, Alemania) para hacer la negociación y permeabilización del conducto, posteriormente con limas rotatorias Proglider 16.02 (Dentsply Sirona, Charlotte, Carolina del Norte, EE.UU.) y reciprocantes Wave One Gold Primary 25.07 (Dentsply Sirona, Charlotte, Carolina del Norte, EE.UU.) y RECIPROC BLUE (VDW, Bayerwaldstraße München, Alemania) se instrumentaron y prepararon hasta un calibre 40.06 todas las raíces, se irrigaron con hipoclorito de sodio (NaOCl) (Clorox, Oakland, California, EE.UU.) al 5.25%, con una aguja de salida lateral (Endo eze, Ultradent, South Jordan, Utah, EE.UU.),

posteriormente se irrigaron con EDTA al 17% (MetaBiomed, Chungcheongbuck-do, República de Corea del Sur) y se aplicó una activación ultrasónica con limas U de #35 (NSK, Shimohinata, KanumaTochi, Japón) adaptadas al ultrasonido Varios 370 (NSK, Shimohinata, KanumaTochi, Japón) con intervalos de 20 segundos, durante 1 minuto; se hizo una irrigación final de NaOCl (Clorox, Oakland, California, EE.UU.) al 5.25%, se secó cada conducto con puntas de polipropileno (Capillary tip Ultradent, South Jordan, Utah, EE.UU.) y finalizando el secado del conducto con puntas de papel #40 (MetaBiomed, Chungcheongbuck-do, República de Corea del Sur) previamente esterilizadas. Se obturaron los conductos adaptando y calibrando con regla calibradora de gutapercha (Dentsply Sirona, Charlotte, Carolina del Norte, EE. UU.) y puntas de gutapercha no estandarizadas del #40 (MetaBiomed, Chungcheongbuck-do, República de Corea del Sur) con técnica vertical modificada con gutapercha termoplastificada y ola continua de calor con el sistema EQ-V (MetaBiomed, Chungcheongbuck-do, República de Corea del Sur) y sellador endodóntico a base de resina epóxica AH Plus (Dentsply Sirona, Charlotte, Carolina del Norte, EE.UU.) dejando obturados 5mm de gutapercha en el tercio apical y posteriormente sellando el espacio con el endoposte.(13),(14),(15) Para el cementado de los endopostes, las raíces de los dientes fueron preparadas con el drill del sistema de endopostes y posteriormente para la parte adhesiva y el cementado se utilizó un adhesivo de 3 pasos (Universal Single Bond, Relyx Ultimate, 3M ST Paul Minnesota, EE. UU.) en donde se colocó ácido ortofosfórico al 32% (Scotchbond, 3M ST Paul Minnesota, EE. UU.) y se lavó con agua tridestilada (ZEYCO, Sta. Ana Tepatitlán, Zapopan Jalisco, México) la parte interna de la raíz se colocó adhesivo (Single Bond Universal, 3M ST Paul Minnesota, EE. UU.) y se fotopolimerizó con una lampara de alta polimerización (Deep Cure, 3M ST Paul Minnesota, EE. UU.) como lo indica el fabricante; finalmente se colocó el endoposte junto con el cemento Relyx Ultimate (3M ST Paul Minnesota, EE. UU.) y se fotopolimerizó como lo indica el fabricante con una lampara de alta polimerización (Deep Cure 3M ST Paul Minnesota, EE. UU.).

Para el cementado del sistema Autoadhesivo, se lavó con agua tridestilada (ZEYCO, Sta. Ana Tepatitlán, Zapopan Jalisco, México), y se cemento el endoposte con un cemento de curado dual (Relyx U200 3M ST Paul Minnesota, EE. UU.) y se

fotopolimerizó con una lámpara de alta polimerización (Deep Cure 3M ST Paul Minnesota, EE. UU.) como lo indica el fabricante.(16)

Posterior a las 24 horas del cementado de los endopostes, los dientes pasaron a una máquina de baja velocidad (SBT, Model 650 Low Diamond Wheel Saw, South Bay Technology, Inc. San Clemente, California. EE. UU.) para ser seccionados a una velocidad de 2 vueltas por segundo, en donde se fijaron a una laminilla con una resina epóxica previamente calentada, en una placa calor digital a 2 ° Centígrados (°C) y una velocidad de agitación del 2% (CORNING, Stirrer/Hotplate- New York, USA), se fijaron en la máquina cortadora de baja velocidad y con un disco de diamante de alta fineza (EXTEC, XL 12206, Connecticut, EE.UU.) los secciono en 2 partes, lo que corresponde al tercio cervical y tercio medio, estos con diámetro y una longitud de 2.5 mm. La resistencia al descementado se realizó por medio de una carga y una fuerza de empuje con una broca sin filo unida a la máquina de prueba universal (EZ Graph, Shimadzu, Tokio, Japón) diseñada especialmente para la investigación y la prueba de empuje, con la finalidad de no dañar ni romper los endopostes, la fuerza fue aplicada a nivel de la interfaz raíz-poste-adhesivo/cemento para producir una fuerza de desprendimiento, posterior a la fuerza de empuje se observó en que parte se separaron el endoposte, analizando el tipo de patrón de falla correspondiente: siendo estos los siguientes: si, el endoposte se separó del cemento siendo un patrón de falla adhesiva la cual se clasifico con el numero 1, si el cemento se separó de la dentina siendo un patrón de falla cohesiva con el numero 2, si el cemento se separó parcialmente de la dentina siendo un patrón de falla parcialmente adhesiva clasificándola con el numero 3 o una combinación separándose el cemento y el endoposte de la dentina siendo esta mixta clasificada con el numero 4; todo esto se analizó bajo un microscopio óptico (Carl Zeiss, OPMI Pico, Oberkochen, Alemania) y los valores de la resistencia al descementado fueron medidos a una velocidad de 0,5 mm/min, la carga aplicada al desprendimiento fue registrada en Newtons y finalmente se transformó en Megapáscales (MPa), por medio de la fórmula del cono truncado.(17).

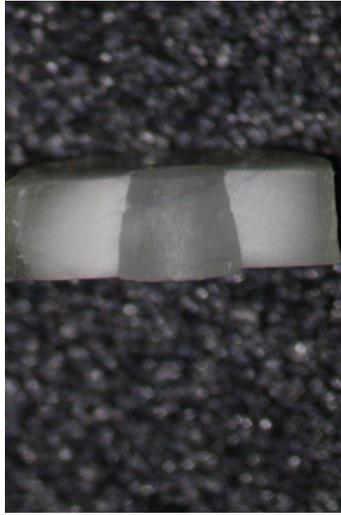


Imagen 2. Patrón de falla analizado por medio de la fórmula de cono truncado bajo microscopio óptico a un aumento de 1.0 x (Carl Zeiss, OPMI Pico, Oberkochen, Alemania)

(Anexo 3)

6.7. Consideraciones bioéticas Bioéticos.

La presente investigación contemplará los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (64ª Asamblea General de octubre de 2013) En el Artículo 7 de este documento se establece que “la investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales”. La donación de órganos dentarios no representará daño alguno para los sujetos participantes, pues será posterior a indicaciones ortodóncicas y quirúrgicas.

La decisión de extraer un órgano dentario será siempre por prescripción fundamental del Ortodoncista. y en ningún caso se verá influenciada por terceras personas.

Además, con apego al Artículo 9, se protegerá a las personas que participen en la investigación, velando por su integridad, salud, intimidad y dignidad, resguardando su información personal en calidad de confidencialidad.

La participación será voluntaria en todos los casos y cada individuo potencial recibirá la información adecuada acerca del proyecto de investigación y de su colaboración en el mismo, de acuerdo con el Artículo 26. Todas las dudas sobre de los objetivos, métodos, disposición de las muestras, beneficios calculados, entre otros, serán aclaradas por el investigador o por el odontólogo tratante hasta asegurar el completo entendimiento de la información.

Asimismo, se cumplirán las leyes y reglamentos vigentes en México, destacando las siguientes consideraciones estipuladas en el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud.

Según el Artículo 17, la presente investigación se considerará “con riesgo mínimo”, debido a que involucrará la obtención de dientes extraídos por indicación terapéutica. El paciente menor de edad firmara. un escrito de asentimiento informado, conforme a lo establecido en el Artículo 37 y su representante legal y dos testigos firmaron el consentimiento informado que reunía. los requisitos enunciados en el Artículo 22.

Además, en todo momento se cuidará la integridad de los investigadores implementando las medidas adecuadas de seguridad en el laboratorio.

En relación con el investigador, este seguirá las normas de acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud título cuarto, de la bioseguridad de las investigaciones capítulo I, de la investigación con microorganismos patógenos o material biológico que pueda contenerlos, descrito en los artículos 75 y 77. El protocolo será evaluado por el comité de bioética del CIEAO para su autorización. (Anexo 4)

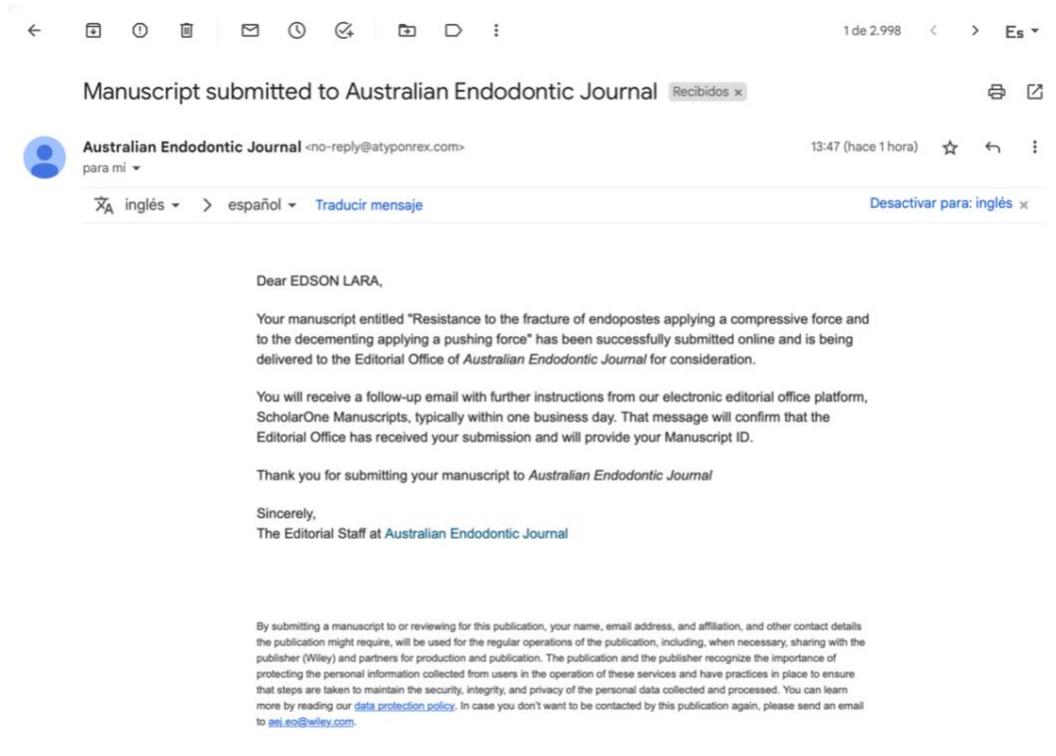
6.8 Análisis estadístico

Estadísticos.

Análisis de Varianza (ANOVA)

Los datos recolectados serán analizados por el programa estadístico SPSS y serán codificados en tablas y figuras obteniendo un análisis de varianza (ANOVA).

7. Resultados.



8. Discusión

El presente estudio mostro que la resistencia a la fractura de endopostes de fibra de vidrio está íntimamente relacionada al espesor de la dentina y al efecto férula, ya que este debe ser considerado al elegir diferentes endopostes intraconducto con el fin de reducir la ocurrencia de fracturas como lo menciona Özyürek T.(18)

En ausencia de efecto férula y el núcleo al momento de la reconstrucción se presentan fallas más favorables a una fractura del endoposte y como resultado debe existir un efecto férula mínimo de 1 mm de espesor en la totalidad de la circunferencia del diente para evitar la fractura del endoposte, el uso de endopostes de fibra de vidrio parece ser la mejor decisión clínica, sin embrago debe considerarse el tamaño o calibre de la instrumentación con el que se preparó el conducto radicular.(3) La resistencia a la fractura de los endopostes de fibra de vidrio y al descementado con una fuerza de empuje aplicando un sistema adhesivo universal de tres pasos es significativamente

mejor que un sistema autoadhesivo.(16) La resistencia a la fractura y al descementado de los endopostes de fibra de vidrio y del diente se ve delimitada cuando la dentina pericervical se encuentra comprometida y hay un mayor desgaste de ella, esto lo podemos controlar utilizando un sistema de limas con una conicidad conservadora a nivel cervical sin perder la importancia de la desinfección y eliminación de microorganismos a lo largo del conducto radicular.(19)

Los protocolos adhesivos con el paso del tiempo se han visto modificados y adaptados de acuerdo al procedimiento que vamos a realizar, hablando desde la colocación de un composite, hasta la cementación de endopostes de fibra de vidrio o de coronas de diferentes materiales adhesivos, esto con la finalidad de eliminar la adhesión mecánica y transfórmala a una adhesión química con el propósito de reducir pasos al momento de cementar y eliminar fuerzas de estrés dejando muy retentivas las preparaciones dentales.(20)

La irrigación y desinfección del sistema de conductos radiculares juega un rol muy importante tanto en la desinfección como en la adhesión para la rehabilitación de los dientes tratados endodónticamente, las soluciones irrigadoras hacen que la pérdida de colágeno de los diferentes tipos de dentina sea considerable y por esa razón debemos elegir adecuadamente el tipo de material adhesivo en un diente tratado endodónticamente.

Deeksha Khurana y colaboradores en 2021, han evaluado varios tipos de materiales para endopostes y han defendido que los endopostes de fibra de vidrio son una alternativa prometedora a los materiales rígidos tradicionales para postes intraconducto, atribuyendo que tienen un módulo de elasticidad similar al de la dentina, reduciendo así el riesgo de una fractura radicular.(21) A esto Mangoush y colaboradores añadieron los postes de fibra de polietileno (Ribbond) son un tejido personalizado que consiste en un espectro de fibras de polietileno reforzadas y adheribles con una resistencia ultra alta y tiene un alto coeficiente o módulo de elasticidad (117 GPa), sin embargo las fibras de polietileno tienen dificultad para la impregnación de silano, a diferencia de los postes de fibra de vidrio prefabricados que ya tienen este tratamiento de silanización previo, por lo cual solo ayudaría a la reducción de pasos al momento de cementarlos, ya que en propiedades físicas de

elasticidad las resinas de polietileno tienen el mismo módulo de la elasticidad que los postes de fibra de vidrio. (22)

9. Conclusiones

Las indicaciones para la selección y colocación de endopostes, deben de ser específicas y adecuadas para restaurar los dientes con tratamiento post endodóntico, en la mayoría de ,los casos y aspectos clínicos se encuentran dientes con pérdida de estructura corneal considerable, como lo son cuando tienen un perdida de 3 paredes o bien perdida completa de la corona, pero cumplen con los principios del efecto férula como lo son tener un soporte mínimo de 1 mm en toda la periferia del diente, hablando en diámetro mesio distal y linguo/palato vestibularmente.

Los endopostes deben tener un alto módulo de elasticidad para evitar fracturas tanto del endoposte como de la porción radicular. Los protocolos para el cementado de endopostes deben de seguir indicaciones precisas para que las fuerzas de unión dentina, cemento y poste (monobloque) sean adecuadas y la resistencia al descementado sea lo más fuerte y duradera posible.

10. Sugerencias.

Se pretende seguir con estudios a futuro para saber cual es el mejor manejo y protocolo para la selección de un endoposte, asi como conocer el mejor protocolo al momento de elegir materiales adhesivos para la cementacion de los endopostes.

11. Referencias bibliográficas y otras consultas

1. Shah P, Sharma P, Goje SK, Kanzariya N, Parikh M. Comparative evaluation of enamel surface roughness after debonding using four finishing and polishing systems for residual resin removal—an in vitro study. *Prog Orthod.* 2019;20(1):18.
2. Sidaravicius B, Aleksejuniene J, Eriksen HM. Endodontic treatment and prevalence of apical periodontitis in an adult population of Vilnius, Lithuania. *Dent Traumatol.* 1999;15(5):210-215.
3. Craig RG, Peyton FA. Elastic and mechanical properties of human dentin. *J Dent Res.* 1958;37(4):710-718.
4. Bowen RL, Rodriguez MS. Tensile strength and modulus of elasticity of tooth structure and several restorative materials. *J Am Dent Assoc.* 1962;64(3):378-387.
5. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of

- endodontic and restorative procedures. *J Endod.* 1989;15(11):512-516.
6. Trope M, Ray Jr HL. Resistance to fracture of endodontically treated roots. *Oral surgery, oral Med oral Pathol.* 1992;73(1):99-102.
 7. Huang T-JG, Schilder H, Nathanson D. Effects of moisture content and endodontic treatment on some mechanical properties of human dentin. *J Endod.* 1992;18(5):209-215.
 8. Kinney JH, Balooch M, Marshall SJ, Marshall Jr GW, Weihs TP. Atomic force microscope measurements of the hardness and elasticity of peritubular and intertubular human dentin. Published online 1996.
 9. Meredith N, Sherriff M, Setchell DJ, Swanson SA V. Measurement of the microhardness and Young's modulus of human enamel and dentine using an indentation technique. *Arch Oral Biol.* 1996;41(6):539-545.
 10. HAWKINS CL, DAVIES MJ. Hypochlorite-induced damage to proteins: formation of nitrogen-centred radicals from lysine residues and their role in protein fragmentation. *Biochem J.* 1998;332(3):617-625.
 11. Monticelli F, Goracci C, Ferrari M. Micromorphology of the fiber post–resin core unit: a scanning electron microscopy evaluation. *Dent Mater.* 2004;20(2):176-183.
 12. Zhou L, Wang Q. Comparison of fracture resistance between cast posts and fiber posts: a meta-analysis of literature. *J Endod.* 2013;39(1):11-15.
 13. Lamichhane A, Xu C, Zhang F. Dental fiber-post resin base material: a review. *J Adv Prosthodont.* 2014;6(1):60-65.
 14. Pereira RD, Brito-Junior M, GUIMARÃES KR, MENDES L de O, SOARES CJ, SOUSA-NETO MD. Does MTA affect fiber post retention in repaired cervical root canal perforations? *Braz Oral Res.* 2016;30(1).
 15. Vilas-Boas DA, Grazziotin-Soares R, Ardenghi DM, et al. Effect of different endodontic sealers and time of cementation on push-out bond strength of fiber posts. *Clin Oral Investig.* 2018;22(3):1403-1409.
 16. Lazari PC, de Carvalho MA, Cury AADB, Magne P. Survival of extensively damaged endodontically treated incisors restored with different types of posts-and-core foundation restoration material. *J Prosthet Dent.* 2018;119(5):769-776.

17. Fontana PE, Bohrer TC, Wandscher VF, Valandro LF, Limberger IF, Kaizer OB. Effect of ferrule thickness on fracture resistance of teeth restored with a glass fiber post or cast post. *Oper Dent.* 2019;44(6):E299-E308.
18. Maroulakos G, Nagy WW, Kontogiorgos ED. Fracture resistance of compromised endodontically treated teeth restored with bonded post and cores: An in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2015;114(3):390-397. doi:10.1016/j.prosdent.2015.03.017
19. D'Arcangelo C, D'Amario M, Vadini M, Zazzeroni S, De Angelis F, Caputi S. An evaluation of luting agent application technique effect on fibre post retention. *J Dent.* 2008;36(4):235-240.
20. Cadore-Rodrigues AC, Guilardi LF, Wandscher VF, Pereira GKR, Valandro LF, Rippe MP. Surface treatments of a glass-fiber reinforced composite: Effect on the adhesion to a composite resin. *J Prosthodont Res.* 2020;64(3):301-306.
21. Tsitko I, Wiik-Miettinen F, Mattila O, et al. A small in vitro fermentation model for screening the gut microbiota effects of different fiber preparations. *Int J Mol Sci.* 2019;20(8):1925.
22. Belizário LG, Kuga MC, Duarte MAH, Só MVR, Keine KC, Pereira JR. Effect of fiber post space irrigation with different peracetic acid formulations on the bond strength and penetration into the dentinal tubules of self-etching resin cement. *J Prosthet Dent.* 2019;122(1):46-e1.
23. Silva EJNL, Canabarro A, Andrade MRT, et al. Dislodgment resistance of bioceramic and epoxy sealers: a systematic review and meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract.* 2019;19(3):221-235.
24. Khurana N, Chourasia HR, Singh G, Mansoori K, Nigam AS, Jangra B. Effect of Drying Protocols on the Bond Strength of Bioceramic, MTA and Resin-based Sealer Obturated Teeth. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2019;12(1):33.
25. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endod.* 2004;30(5):289-301.
26. Razmi H, Bolhari B, Dashti NK, Fazlyab M. The effect of canal dryness on bond strength of bioceramic and epoxy-resin sealers after irrigation with sodium hypochlorite or chlorhexidine. *Iran Endod J.* 2016;11(2):129.

27. Yap WY, Ab Aziz ZAC, Azami NH, Al-Haddad AY, Khan AA. An in vitro comparison of bond strength of different sealers/obturation systems to root dentin using the push-out test at 2 weeks and 3 months after obturation. *Med Princ Pract.* 2017;26(5):464-469.
28. Ghabraei S, Bolhari B, Yaghoobnejad F, Meraji N. Effect of intra-canal calcium hydroxide remnants on the push-out bond strength of two endodontic sealers. *Iran Endod J.* 2017;12(2):168.
29. Carvalho CN, Grazziotin-Soares R, de Miranda Candeiro GT, et al. Micro push-out bond strength and bioactivity analysis of a bioceramic root canal sealer. *Iran Endod J.* 2017;12(3):343.
30. Atlas A, Grandini S, Martignoni M. Evidence-based treatment planning for the restoration of endodontically treated single teeth: importance of coronal seal, post vs no post, and indirect vs direct restoration. *Quintessence Int.* 2019;50(10):772-781.
31. Lee JK, Kwak SW, Ha J-H, Lee W, Kim H-C. Physicochemical properties of epoxy resin-based and bioceramic-based root canal sealers. *Bioinorg Chem Appl.* 2017;2017.
32. Magne P, Lazari PC, Carvalho MA, Johnson T, Del Bel Cury AA. Ferrule-effect dominates over use of a fiber post when restoring endodontically treated incisors: an in vitro study. *Oper Dent.* 2017;42(4):396-406.
33. Zarow M, Ramirez-Sebastia A, Paolone G, et al. A new classification system for the restoration of root filled teeth. *Int Endod J.* 2018;51(3):318-334.
34. Perdigão J. *Restoration of Root Canal-Treated Teeth: An Adhesive Dentistry Perspective.* Springer; 2015.
35. Spicciarelli V, Marruganti C, Fedele I, et al. Influence of remaining tooth substance and post-endodontic restoration on fracture strength of endodontically treated maxillary incisors. *Dent Mater J.* Published online 2021:2020-2220.
36. Spicciarelli V, Marruganti C, Di Matteo C, et al. Influence of single post, oval, and multi-post restorative techniques and amount of residual tooth substance on fracture strength of endodontically treated maxillary premolars. *J Oral Sci.* 2021;63(1):70-74.

37. Schmage P, Cakir FY, Nergiz I, Pfeiffer P. Effect of surface conditioning on the retentive bond strengths of fiberreinforced composite posts. *J Prosthet Dent.* 2009;102(6):368-377.
38. Kirsch J, Schmidt D, Herzberg D, Weber M-T, Gaebler S, Hannig C. Effect of Sonic Application of Self-etch Adhesives on Bonding Fiber Posts to Root Canal Dentin. *J Adhes Dent.* 2017;19:295-304.
39. Romero JN, Alanis J, Contreras R. CIEAO. *Cienc ergo-sum.* 1996;3(2):162-163.
40. Flores-Ferreyra BI, Scougall-Vilchis RJ, Velazquez-Enriquez U, Garcia-Contreras R, Aguillon-Sol L, Olea-Mejia OF. Effect of airborne-particle abrasion and, acid and alkaline treatments on shear bond strength of dental zirconia. *Dent Mater J.* 2019;38(2):182-188.
41. Furzán S, Jiménez L. Prevalencia de patologías periapicales en pacientes atendidos en el postgrado de Endodoncia. Universidad de Carabobo. Período 2010-2013. *Oral.* 2018;17(55):1391-1397.
42. Ricucci D, Siqueira Jr JF. Biofilms and apical periodontitis: study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings. *J Endod.* 2010;36(8):1277-1288.
43. Figdor D. Apical periodontitis: a very prevalent problem. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 2002;94(6).
44. Marques MD, Moreira B, Eriksen HM. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult, Portuguese population. *Int Endod J.* 1998;31(3):161-165.
45. Jiménez-Pinzón A, Segura-Egea JJ, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Ríos-Santos J V. Prevalence of apical periodontitis and frequency of root-filled teeth in an adult Spanish population. *Int Endod J.* 2004;37(3):167-173.
46. Ørstavik D, Ford TRP. *Essential Endodontology: Prevention and Treatment of Apical Periodontitis.* Am Dental Educ Assoc; 2008.
47. Özyürek T, Topkara C, Koçak İ, Yılmaz K, Gündoğar M, Uslu G. Fracture strength of endodontically treated teeth restored with different fiber post and core systems. *Odontology.* 2020;108(4):588-595. doi:10.1007/s10266-020-00481-4
48. Gutmann JL. The dentin-root complex: anatomic and biologic considerations in

restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* 1992;67(4):458-467.

49. 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;14(5):689.
50. Mangoush E, Säilynoja E, Prinssi R, Lassila L, Vallittu PK, Garoushi S. Comparative evaluation between glass and polyethylene fiber reinforced composites: A review of the current literature. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(12):e1408.

12. Anexos

Anexo i. Comprobante de plagio.

27/10/22, 13:59 Informe de resumen

Resistencia a la fractura de endopostes prefabr...
Por: Edson Miguel Lara Nuño
A partir de: 27 oct 2022 9:52:51
9,810 words - 14 matches - 5 sources

Indice de similitud
20%

Modo: Informe de resumen ▼

fuentes:

916 words / 9% - Internet de 17-nov-2021 12:00a. m.
baixardoc.com

634 words / 6% - Internet de 27-jul-2022 12:00a. m.
vsjp.info

200 words / 2% - Internet de 24-sept-2022 12:00a. m.
ri.uaemex.mx

193 words / 2% - Internet de 06-abr-2020 12:00a. m.
core.ac.uk

72 words / 1% - Internet de 24-sept-2022 12:00a. m.
ri.uaemex.mx

Anexo II. Consentimiento informado

Título del Proyecto

Resistencia a la fractura y al descementado de diferentes endopostes bajo la aplicación de un sistema adhesivo.

Justificación de la investigación

Esta investigación contribuirá a conocer la resistencia a la fractura y al descementado de diferentes endopostes bajo la aplicación de un sistema adhesivo.

Objetivo de la investigación

Evaluar la resistencia a la fractura y descementado de los endopostes bajo la aplicación de un sistema adhesivo.

Procedimiento por realizar

Evaluar en la fase piloto si la resistencia a la fractura y descementado de los endopostes bajo la aplicación de un sistema adhesivo en resina acrílica.

Se realizará una fase in vitro con 90 dientes extraídos y se someterán a una fuerza de compresión para determinar los resultados. Se determinará el resultado de los postes con mayor resistencia a la fractura y al descementado.

Comparar en una muestra de 30 dientes los resultados de ese adhesivo con otro adhesivo y otro cemento dual.

Garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta

Absoluta.

Libertad de retirar el consentimiento

En el momento en que el paciente lo decida.

Anexo II. Confidencialidad del paciente

Esta será guardada.

En el cumplimiento de la Ley General de Salud, Ley Federal de protección de datos personales en posesión de los particulares, aviso de privacidad de la UAEMex. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, art. 3, 13, 14, 16; Código Civil Federal, art 1803, 1812 en materia de obligaciones del consentimiento informado y la NOM-012-SSA3-2012, art. 11, 12 y 13, que establece los criterios para

la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. El paciente (en caso de menores consignar el nombre del padre, madre o tutor) _____ con expediente _____, en pleno uso de mis facultades, declaro que el odontólogo (a) _____

me ha explicado ampliamente que en mi situación es conveniente realizar el procedimiento de exodoncia simple con un lenguaje claro y sencillo, me ha explicado que toda intervención quirúrgica en cavidad bucal, aunque de modo infrecuente e incluso impredecible, puede tener riesgos y complicaciones entre las que se incluyen: inflamación, dolor, infección, limitación de la apertura bucal, dehiscencia de la sutura (en caso de colocarse) y complicaciones nerviosas como: hipostesia o parestesia. También se me ha mencionado que dichas complicaciones pueden ser derivadas directamente de la propia técnica, pero otras dependen del procedimiento, del estado previo del paciente y de los tratamientos que esté recibiendo o de las posibles anomalías anatómicas y/o de la utilización de equipos médicos.

He sido informado de que estas complicaciones generales pueden requerir tratamientos médico-quirúrgicos. Me ha explicado que el tratamiento se me efectuará bajo anestesia local para poder realizar la intervención sin dolor. Se me ha informado que sentiré una sensación de anestesia que eventualmente se quitará en unas horas, las soluciones que tienen los anestésicos pueden originar leves alteraciones del pulso y de la tensión arterial y en forma muy inusual una arritmia leve.

La exodoncia simple del diente consiste en quitar el diente de su cavidad por técnicas de palanca simples, este procedimiento analizado por el especialista correspondiente nos permitirá establecer _____

Se me ha informado que existen dos grupos de investigación a uno de ellos se le _____ y al otro se le aplicará _____.

Se me ha permitido hacer preguntas al respecto, las cuales me han contestado con claridad. También se me ha explicado que el material obtenido durante el tratamiento, como la toma de fotografías, diagnóstico clínico e histopatológico podrán ser utilizados fines de diagnóstico y de investigación científica, así como la obtención de

imágenes clínicas que en todo momento guardan la identidad de la persona y que pueden ser utilizadas en foros de investigación con fines académicos.

Se me ha informado sobre las implicaciones de la realización del proyecto y las posibles aportaciones que podría generar en el ámbito del conocimiento de la Odontología, he comprendido toda la información del presente documento, me han sido aclaradas todas mis dudas sobre el mismo y en cuanto finalice el proyecto de investigación tendré derecho a conocer los resultados. Así mismo, doy autorización para que se utilice la información de mi participación en la investigación para publicación científica, con la garantía de protección de mis datos personales.

EL MÉDICO ME HA PERMITIDO REALIZAR LAS OBSERVACIONES Y ME HA ACLARADO TODAS LAS DUDAS QUE LE HE PLANTEADO. POR ELLO MANIFIESTO QUE ESTOY SATISFECHO(A) CON LA INFORMACIÓN RECIBIDA Y QUE COMPRENDO EL ALCANCE Y LOS RIESGOS DEL ACTO MEDICO Y EN TALES CONDICIONES CONSIENTO QUE SE ME REALICE EL PROCEDIMEINTO Y QUE SE UTILICEN EL MATERIAL OBTENIDO CON FINES ACADEMICOS Y DE INVESTIGACIÓN.

En Toluca, Estado de México a _____, del mes de _____ del año _____.

Nombre y firma del paciente

Nombre y firma del investigador

Testigos

Nombre y firma

Nombre y firma

Carta de asentimiento informado para la donación de órganos dentarios con efectos de investigación científica

Mi nombre es _____ y estoy realizando el estudio:

Resistencia a la fractura de endopostes prefabricados y al descementado aplicando un sistema adhesivo universal y un sistema autoadhesivo.

en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México, con la finalidad de y para ello queremos pedirte que nos apoyes.

A evaluar resistencia a la fractura de endopostes prefabricados y al descementado aplicando un sistema adhesivo universal y un sistema autoadhesivo.

Tu participación en el estudio consistiría en regalarnos (donar) tu diente extraído. Tu donación es voluntaria, es decir aun cuando tus papá o mamá hayan dicho que puedes donarlo, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no, es tu elección. También es importante que sepas que si tienes alguna duda puedes realizarnos preguntas y que si no quieres donar tu diente extraído no habrá ningún problema.

La información que proporcionas será confidencial, esto quiere decir que no diremos a nadie tus datos como tu nombre o sus iniciales (O RESULTADOS DE MEDICIONES), sólo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio.

Así también, a tus papás se les entregó un documento, el cual, menciona cual es el propósito del estudio y procedimientos.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una ✓ en el cuadrado de abajo que dice “Sí quiero participar” y escribas tus iniciales o pongas tu huella digital.

Si no quieres participar, no pongas ninguna ✓ y no pongas tus iniciales o huella digital
Sí quiero participar

En caso afirmativo, escribe tus iniciales o huella digital

Nombre y firma del padre o tutor

Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento:

Lugar: _____

Fecha: _____/_____/_____



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología



Se me ha informado sobre las implicaciones de la realización del proyecto y las posibles aportaciones que podría generar en el ámbito del conocimiento de la Odontología, he comprendido toda la información del presente documento, me han sido aclaradas todas mis dudas sobre el mismo y en cuanto finalice el proyecto de investigación tendré derecho a conocer los resultados. Así mismo, doy autorización para que se utilice la información de mi participación en la investigación para publicación científica, con la garantía de protección de mis datos personales.

EL MEDICO ME HA PERMITIDO REALIZAR LAS OBSERVACIONES Y ME HA ACLARADO TODAS LAS DUDAS QUE LE HE PLANTEADO. POR ELLO MANIFIESTO QUE ESTOY SATISFECHO(A) CON LA INFORMACION RECIBIDA Y QUE COMPRENDO EL ALCANCE Y LOS RIESGOS DEL ACTO MEDICO Y EN TALES CONDICIONES CONSIENTO QUE SE ME REALICE EL PROCEDIMIENTO Y QUE SE UTILICEN EL MATERIAL OBTENIDO CON FINES ACADEMICOS Y DE INVESTIGACION.

En Toluca, Estado de México a _____ del mes de _____ del año _____.



Nombre y firma del paciente

Nombre y firma del investigador

Testigos

Nombre y firma

Nombre y firma



Anexo III. Instrumento de evaluación

Tabla 1. Resistencia a la fractura.

	1mm/min
Poste 1	Fuerza MPa.
Poste 2	
Poste 3	
Poste 4	
Poste 5	

Tabla 2. Resistencia al descementado.

Grupo:			Fecha:		
MUESTRA		MUESTRA	MUESTRA		MUESTRA
Altura		Altura			Altura
Newton		Newton			Newton
1/3 cervical	R+	1/3 cervical	R+	1/3 cervical	R+
	r-		r-		r-
1/3 medio	R+	1/3 medio	R+	1/3 medio	R+
	r-		r-		r-
Altura		Altura		Altura	
Newton		Newton		Newton	