



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COMPARACIÓN DE UN CEMENTO A BASE DE RESINA
AUTOADHESIVO VS CEMENTO A BASE DE RESINA
MÁS UN SISTEMA ADHESIVO AUTOGRABANTE.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ANA DANIELA MUÑOZ AZUARA

TUTOR: Esp. GUSTAVO FRANCISCO ARGÜELLO REGALADO

ASESORES: Mtro. JOSÉ ARTURO FERNÁNDEZ PEDRERO
Esp. ARACELI ACEVEDO CONTRERAS



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios y a la Virgen por darme la fortaleza para levantarme en los momentos más difíciles.

Gracias a mis padres y mi hermano que con muchos esfuerzos y su amor incondicional nunca me faltó nada y siempre me he sentido apoyada en cada una de mis decisiones.

Gracias a Juan que es una pieza importante en cada uno de mis logros profesionales como personales, por estar ahí conmigo en cada momento.

Gracias a mi tía Lupita y mi prima Lili por brindarme su hogar durante estos años lejos de mi casa.

Muy especialmente a mi tutor el Esp. Gustavo Argüello Regalado y a mis asesores, el Mtro. Arturo Fernández Pedrero y a la Esp. Araceli Acevedo Contreras por haberme dirigido con tanta paciencia y dedicación en este trabajo que para mí parecía inacabable, tuvo sus altas y sus bajas, pero que ahora con el resultado obtenido me siento muy orgullosa de haberlo logrado.

A mi querida Facultad de Odontología, a la Universidad Nacional Autónoma de México y a mis maestros por haber sido una parte fundamental en uno de los caminos más importantes de mi vida, mi formación profesional.

Quiero agradecer muy especialmente al Laboratorio de Materiales Dentales de la DEPeI, de la Facultad de Odontología de la UNAM ya que sin su apoyo para la realización de este trabajo nunca lo hubiera logrado:

Al Dr. Federico H. Barceló Santana por su apoyo, dedicación e interés a cada momento.

Al Dr. Carlos Álvarez Gayosso por su apoyo, su tiempo y sus consejos.

A la C.D. Teresa Baeza Kingston por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

Al Mtro. Jorge Guerrero Ibarra por su apoyo en la utilización de la máquina Instron.

Gracias a todos los que tuvieron que ver en mi carrera.

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPIRITU”

GRACIAS.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES	7
Efecto de la endodoncia sobre las piezas dentarias	7
Evaluación para la restauración del diente tratado endodóncicamente	8
Técnicas de instrumentación manual para el tratamiento de conductos	9
Obturación de conductos	10
Técnica de condensación lateral	11
Consideraciones para la desobturación del conducto	13
Endopostes	14
Reseña histórica	14
Características generales de un endoposte preformado	16
Sistemas de endopostes prefabricados	17
Postes de fibra de vidrio	18
Características generales para la preparación del receptáculo de un endoposte	21
Cementación	23
Clasificación de los cementos	24
Cementos a base de resina	24
Tipos de cementos a base de resina	25
Composición de los cementos a base de resina que se utilizarán en el estudio:	28
Cementación de endopostes de fibra de vidrio mediante cementos a base de resina .	29
Etapas para la cementación de endopostes de fibra de vidrio mediante cementos a base de resina	30
Lámpara de fotocurado	33
Polimerización	33

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	35
JUSTIFICACIÓN	36
HIPÓTESIS	37
Hipótesis de trabajo	37
Hipótesis nula	37
Hipótesis alterna	37
OBJETIVOS.....	38
Objetivo general	38
Objetivos específicos	38
DISEÑO EXPERIMENTAL.....	39
Criterios de inclusión	39
Criterios de exclusión	39
VARIABLES.....	39
Variables dependientes	39
Variables independientes	40
MATERIAL	40
MÉTODO.....	42
Preparación biomecánica del conducto radicular	44
Obturación del conducto radicular	45
Desobturación del conducto radicular	47
Cementación de endopostes de fibra de vidrio	48
Prueba de resistencia al desalojo	55
RESULTADOS	58
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	63
DISCUSIÓN	66
CONCLUSIÓN.....	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

INTRODUCCIÓN

Las condiciones post endodóncicas de los dientes, conlleva a realizar restauraciones específicas que permitan devolver la función del diente en cuestión, siendo esto controversial en algunos casos, ya que se tiene que analizar la estructura dentaria remanente del diente tratado para una posterior restauración, considerándolo un tratamiento integral de tres especialidades unidas: Endodoncia, Periodoncia y Prótesis.

Los endopostes son aditamentos protésicos intrarradiculares que sirven como base de retención a la reconstrucción del remanente coronario, sin embargo la reconstrucción con endopostes de fibra de vidrio está como todas las técnicas odontológicas expuesta a complicaciones, urgencias y fracasos potenciales aún cuando sea en un porcentaje extremadamente reducido. Uno de estos problemas es el desalojo de endopostes durante la fase de remoción de los provisionales, así como en función de los dientes ya restaurados.¹

La calidad del cementado del endoposte depende de diversos factores, entre los que se encuentran el tratamiento correcto y el material de obturación de la dentina radicular, el tiempo transcurrido entre el tratamiento endodóncico y la reconstrucción del diente en cuestión, el tipo de cemento y la correcta realización de los procedimientos clínicos durante la colocación del endoposte.

Algunos cementos a base de resina involucran diferentes sistemas de adhesión para su colocación, los cementos convencionales, implican varios pasos operativos ya que se requiere de un agente grabador y uno adhesivo aplicados por separado, lo que representa confusiones para el odontólogo, lo cual originó cementos a base de resina que requieren únicamente un sistema adhesivo autograbante o también llamados de *autoacondicionantes* (aquellos que no requieren de acondicionamiento ácido pero si de un agente adhesivo), posteriormente se crearon los cementos a base de resina *autoadhesivos* (aquellos que prescinden tanto de un acondicionamiento ácido como de agentes adhesivos), con el fin de reducir el número de pasos requeridos por otros

sistemas y con ello facilitar el procedimiento clínico realizado por el operador, sin embargo la gran gama de productos que actualmente se presentan en el mercado con este tipo de sistemas tiende a provocar confusión en el clínico que intenta obtener los mejores resultados con su elección final; por lo cual el presente estudio busca obtener y comparar valores de resistencia al desalojo de endopostes de fibra de vidrio fijados con un cemento a base de resina autoadhesivo (RelyX-U200[®]) y fijados con un cemento a base de resina mas un adhesivo autograbante (Rebilda DC[®]).

ANTECEDENTES

Efecto de la endodoncia sobre las piezas dentarias

Los dientes endodóncicamente tratados pierden la vitalidad pulpar, tras la eliminación del tejido cariado, puede haber fracturas o presentar restauraciones anteriores, el tejido remanente queda socavado y debilitado.

Los cambios que experimenta un diente tratado endodóncicamente son la pérdida de estructura dentaria, pérdida de elasticidad de la dentina, disminución de la sensibilidad, alteraciones estéticas y factores iatrogénicos en los procedimientos de restauración.¹

Perdida de estructura dentaria

En forma continua se están generando fuerzas sobre las superficies oclusales de las piezas dentarias. Idealmente el diseño de la estructura dentaria genera las vías de transferencia para que esas fuerzas sean conducidas y se disipen en las áreas de soporte (ligamento periodontal y tejido óseo).

La magnitud y la ubicación de tejido dentario perdido generan la imposibilidad de transmitir esas fuerzas a áreas de soporte, concentración de fuerzas en el área coronaria, deformación exagerada y posterior fractura.²

Pérdida de la elasticidad de la dentina

Las fibras colágenas de la dentina tienen como función otorgar resistencia y flexibilidad ante las cargas que el diente recibe, al perder su metabolismo se produce una degradación, volviéndose más rígidas y menos flexibles, pero no se llega a manifestar una diferencia clínica con las demás piezas dentarias.

Evaluación para la restauración del diente tratado endodóncicamente

No debemos hacer ningún tratamiento restaurador sobre un diente tratado endodóncicamente con un pronóstico dudoso que pueda comprometer nuestro tratamiento. En los casos donde el pronóstico del tratamiento sea dudoso debemos recurrir al retratamiento endodóncico para eliminar esos signos y síntomas. Si después del retratamiento observamos que los signos y síntomas persisten, debemos posponer el tratamiento restaurador, realizar un procedimiento quirúrgico y si este fracasara, la exodoncia.²

Para realizar cualquier tipo de tratamiento restaurador definitivo tras la realización de un tratamiento de conductos es necesario evaluar al diente: valorar la cantidad del tejido remanente, el estado periodontal, condición estética y morfología radicular.²

El estado de salud periodontal es importante cuando existe la posibilidad de colocar un endoposte, colado o prefabricado. El retenedor debe tener profundidad correspondiente a la mitad de la altura de la inserción ósea.

La evaluación del tratamiento endodóncico preexistente puede ser obtenida a través de la radiografía dentoalveolar así como la sintomatología clínica. La calidad de la obturación endodóncica, el nivel apical del tratamiento endodóncico y la presencia de lesiones periapicales son datos que pueden indicar la necesidad de repetición del tratamiento de conductos antes de la colocación del retenedor.³

La evaluación de la morfología radicular es de vital importancia, así como disponer de un trayecto radicular recto y grueso para hacer una restauración con un endoposte. Las raíces curvas pueden dificultar el tratamiento restaurador por no conseguir una longitud adecuada con el endoposte.

En caso de que el diente necesite tratamiento de conductos estas son las técnicas más utilizadas:

Técnicas de instrumentación manual para el tratamiento de conductos

Existen muchas técnicas para la conformación de los conductos radiculares:

Técnicas coronoapicales: se inician en la zona media y coronal del conducto, para ir avanzando hasta alcanzar la constricción apical.

Técnicas apicoronales: se inicia la preparación del conducto radicular en la zona apical, tras determinar la longitud de trabajo y después se va progresando hacia coronal.

Técnica de Step-back

Técnica de preparación mediante retrocesos de la longitud de trabajo de las limas, permite mantener un diámetro apical del conducto, creando una conicidad suficiente para conseguir una limpieza y desinfección de los conductos.

La técnica se empieza permeabilizando los conductos con una lima K de escaso calibre a la que llamaremos lima inicial apical, el conducto se ensancha 3 o 4 calibres más mediante limado, la última lima que instrumenta todo el conducto se conoce como lima maestra apical.

La parte más coronal de conducto se instrumenta con limas de calibre progresivamente superior en retrocesos, a cada lima se le ajusta el tope de silicona 1mm más corto a manera que se reproduzca una morfología cónica.

Tras el paso de cada nueva lima se recapitula con la lima maestra apical para mantener la permeabilidad del conducto.

Técnica Crown-down

Se inicia la instrumentación como por ejemplo con un instrumento calibre 35, girándola de modo pasivo, si no progresa con unas limas más finas hasta que nos acerquemos a zona apical.

Se toma una radiografía con la lima en el conducto y se establece la longitud de trabajo.

Si hemos llegado a una lima 10 se repite la secuencia iniciándola con una calibre 40 para que en la zona de constricción alcance un diámetro mayor, y así sucesivamente.

Para agrandar adecuadamente el tercio apical pueden utilizarse instrumentos en orden inverso, empezando con el numero 20, por ejemplo, agrandando esta región hasta un tamaño 45-50, la forma cónica puede mejorar retrocediendo por el conducto con instrumentos más grandes sin olvidar irrigarse después de utilizarse cada instrumento y recapitular después de cada dos limas.^{4 y 5}

Obturación de conductos

El objetivo de la obturación de conductos radiculares es el aislarlos del resto del organismo para mantener los resultados de su preparación: al obturar el sistema de conductos, se debe de cumplir con el principio de crear hermeticidad tridimensional⁵

Las condiciones ideales para poder obturar un conducto radicular son:

- 1.-Inexistencia de sintomatología periapical.
- 2.-Inexistencia de patología periapical.
- 3.-Estado del conducto correcto.

4.-Integridad de la restauración temporal.

5.-Grado de dificultad del caso.

6.-Cultivos bacterianos.⁵

Técnica de condensación lateral

La técnica de condensación lateral es la más usada por los endodoncistas, por su eficacia, sencillez, control del límite apical y el uso de instrumental simple. Con ninguna técnica se pueden obturar todos los conductos laterales y forámenes apicales, ya que los que se observan en las radiografías son solo algunos de los que existen, con esta técnica se pueden obturar la gran mayoría de los casos.⁵

El procedimiento para la técnica de condensación lateral es:

- Después de la preparación del conducto se selecciona el cono maestro que tenga un diámetro estandarizado con la última lima apical hasta la longitud de trabajo.
- Se seca el conducto con puntas de papel hasta obtenerlas completamente secas.
- Éste cono maestro se mide y se sujeta con unas pinzas, de forma que la distancia desde la punta del cono hasta las pinzas sea la longitud preparada.
- Se prepara el cemento sellador según las instrucciones del fabricante y se lleva al interior del sistema de conductos, procurando que sea de manera uniforme. El cono se coloca en el conducto, si no se consigue que el cono entre hasta la longitud deseada se puede utilizar un cono más pequeño o de lo contrario si el cono maestro se extiende más allá de la longitud preparada debemos aumentar a un cono más grande.
- La colocación del cono maestro se confirma con una radiografía.

- Se seleccionan puntas accesorias apropiadas y se impregnan de cemento sellador, seguidas de un espaciador entre cada una de ellas. (Figura 1)
- El espaciador debe encajar 1 a 2 mm por arriba del la longitud de trabajo en apical, el proceso se repite hasta que el espaciador ya no pasa del tercio coronal del conducto. (Figura 2)

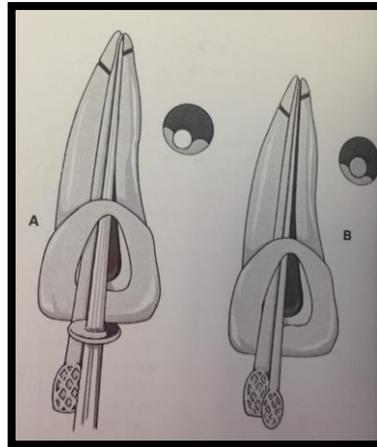


Figura 1. A) El espaciador está colocado alado del cono maestro, hasta la profundidad apropiada.
B) Tras extraer el espaciador se coloca un cono accesorio con una pequeña cantidad de sellador hasta la profundidad adecuada.

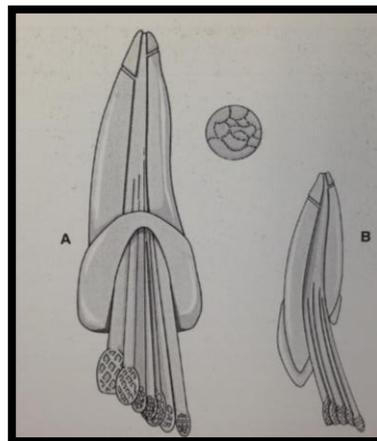


Figura 2. A) Obturación completa del conducto B) Vista lateral

- El exceso de gutapercha se recorta con un instrumento previamente calentado con calor y la masa coronal se compacta con un atacador. ⁴

Consideraciones para la desobturación del conducto

Para el éxito del tratamiento hay una serie de indicaciones que el operador debe tener en cuenta al momento de desobturación del conducto:

- 1.- Sobrepasar la cresta ósea. La longitud del perno debe ser igual a las dos terceras partes de la extensión del conducto o a lo sumo el equivalente al largo de la porción coronaria del diente homólogo.
- 2.- Respetar 5 o 6 mm de obturación apical.
- 3.- Respetar 1.5 a 2 mm del espesor de la pared radicular. Al aumentar el diámetro del anclaje disminuye la cantidad de dentina entre el perno y la superficie externa de la raíz, siendo mayores las posibilidades de facturas. Los anclajes deben tener un diámetro mínimo hasta alcanzar las dimensiones necesarias para dar adecuada retención. Ya que el diámetro tiene poca importancia en cuanto a la capacidad retentiva.
- 4.- Debe presentar apoyo axial en dentina. Indispensable para evitar efecto cuña.
- 5.- No debe presentar tensión. En anclaje debe alojarse con un estado de pasividad, de caso contrario, se produciría una fractura a causa de la tensión.
- 6.- No debe tener cámara de aire. Que es la presencia de espacio entre el perno y obturación endodóncica. ²

Endopostes

Los endopostes son aditamentos protésicos intrarradiculares así como lo son los pernos, pines, núcleos, espigas, anclajes y tornillos que son estructuras rígidas de diferentes tamaños que sirven como base de retención al material de reconstrucción del remanente coronario después de haber realizado un tratamiento endodónico y distribuyen las fuerzas oclusales a lo largo del eje longitudinal del diente a través de la dentina que lo rodea.

Reseña histórica

Las referencias más antiguas de restauraciones protésicas sobre dientes severamente destruidos datan del periodo de Tokugawa (1603-1867) en Japón. Ellos idearon una corona con endoposte de madera llamado boj, que era de color negro (estético para la época).¹

Pierre Fauchard en 1728 describió el uso de “tenons” que eran endopostes y coronas que se anclaban en los restos radiculares. Los dientes eran coronas de animales o humanas talladas dándole la forma de diente a reemplazar. Los pernos en un primer momento fueron realizados en madera, pero por su alta frecuencia de fracturas fue reemplazada por la plata.

Claude Mouton, en 1746, diseñó una corona de oro unida a un endoposte para seguir insertado en el conducto radicular.

Casius M. Richmond, en 1880, ideó la corona endoposte constituida por tres elementos: el endoposte intrarradicular, el respaldo metálico y la faceta cerámica.

A mediados de los años 50 del siglo XX se empezó a utilizar el endoposte muñón colado en aleación metálica generalmente noble que ahora conocemos, separada a la corona.

En los años 70 del siglo pasado aparecen los endopostes metálicos prefabricados y materiales para la reconstrucción directa en boca del paciente.²

Aún cuando, se viene utilizando el conducto radicular como anclaje para endopostes desde hace más de 100 años, era difícil ver a un odontólogo tratando de salvar dientes en lugar de extraerlos; no había dudas frente al más mínimo problema. Con el tiempo sin embargo se ha ido evolucionando hacia una actitud lo más conservadora posible.

En 1983, Lowell propuso el empleo de fibras de carbono sumergidas en una matriz de naturaleza orgánica. Pero el desarrollo de estos postes fue promovido principalmente por Duret, quien introdujo en 1988 los endopostes de resina reforzados con fibra de carbono. Modificaciones posteriores han ido materializándose en estriaciones en la superficie de los postes para aumentar la retención, más tarde el cambio de color oscuro a tonos estéticos, por estos motivos se crearon postes blancos con fibras de vidrio, cuarzo y sílice, e incluso pernos híbridos combinando carbono y cuarzo y por último la translucidez para mejorar la estética y permitir la transmisión de la luz facilitando la polimerización del cemento adhesivo.

En la actualidad, la tendencia a una odontología más conservadora y menos invasiva asociada al continuo avance en el campo del sellado y la adhesión dan paso a otras perspectivas en el tratamiento restaurador del diente endodóncicamente tratado. Así los endopostes de fibra de vidrio constituyen una nueva solución que se integra en el marco de esta odontología moderna menos mutilante.²

Para muchos clínicos, al paso del endoposte metálico al endoposte de fibra de vidrio puede no estar libre de dudas. Debido a la reciente aparición de esta técnica en el mercado, los estudios clínicos que hasta el momento han aportado resultados más que alentadores son numéricamente escasos y presentan datos a mediano plazo. No obstante hay que subrayar la ausencia de fracturas y el bajísimo número de fracasos.

Es posible considerar a los endopostes de fibra de vidrio como menos lesivos para las estructuras radiculares y, por lo tanto, preferibles a los endopostes colados.⁶

Características generales de un endoposte preformado

Un endoposte preformado posee características de diseño y técnicas especiales:

- Inserción pasiva: se sabe que todo elemento que se inserte en el conducto radicular en forma activa (roscada) generará tensiones en la estructura remanente que pueden traducirse en fracturas en forma inmediata a su colocación o tardíamente. La dentina no tiene la elasticidad suficiente para soportar los diseños activos.
- Ranuras de escape verticales: van a permitir el escape del exceso del medio cementante lo que va a evitar la generación de presión hidrostática con sus consiguientes peligros.
- Superficie radicular con tratamiento macroscópico y/o microscópico que optimicen la retención: las superficies “aserradas” son las más habituales. La configuración del poste es un importante factor de retención; debe existir un adecuado grosor de cemento entre las espiras, la rugosidad del poste mejora su adhesión.
- Cabeza del poste con superficie de apoyo: así se evitará la tendencia de introducirse al conducto (efecto “cuña”) que es más habitual en los postes de sección cónica.
- Cabeza del poste con criterio anatómico: facilita la reconstrucción del muñón y su posterior tallado
- Cabeza con longitud importante: mejora la retención del material para la reconstrucción del muñón.²

Sistemas de endopostes prefabricados

Se clasifican dependiendo de su forma, material y superficie.

-Cónicos: con morfología endodónica, es decir, con conicidad fija, se retienen en el conducto únicamente por su cementado adhesivo, por ello podemos definirlos como endopostes semirretentivos.

-Cilíndricos: tiene mucha más retención y causan menos tensión, con conicidad en la parte apical terminal, presentan diámetros diferentes, están reforzados con fibras y han demostrado el menor porcentaje de fracaso longitudinal.

-Cilíndrico con estrías: La forma coronaria de un poste da una buena retención para el material del muñón. La forma paralela proporciona una buena retención del poste en el conducto, mientras que las estrías ofrecen un candado mecánico para el cemento. Su aplicación pasiva disminuye el riesgo de fracturas y permite una técnica de cementación adhesiva. Distribuyen las fuerzas uniformemente en la raíz.

En cuanto a su material: Acero inoxidable, Titanio, Zirconio, Aleación de titanio, Fibra de vidrio, Fibra de carbono y Fibra de cuarzo.

En cuanto a su superficie en activos y pasivos:

-Los postes activos presentan una fijación mecánica a la dentina y a través de su sistema de roscado por la resiliencia de la dentina durante la inserción ejemplo:

Los postes de fibra de vidrio pueden ser blancos, translúcidos u opacos, cualidades que determinan el paso de la luz hasta el ápice cuando se utilizan cementos de polimerizado dual.

-Los postes pasivos no presentan anclaje en la dentina, manteniéndose en posición a través de la cementación o adhesión.^{6 y 7}

En cualquier tratamiento primero hay que respetar el principio de que un diente endodonciado es más resistente cuanto más tejido dental se conserva.⁶

Por otro lado, los conductos delgados presuponen el uso de endopostes de diámetro pequeño, lo que tiene repercusiones en su resistencia y deformación.

Al igual de módulo elástico, un endoposte delgado se flexiona siempre con cargas menores que un endoposte de diámetro mayor y, por tanto es menos resistente a las tensiones aplicadas. Desde éste punto de vista es preferible un endoposte con una resistencia y un módulo elástico elevados, en tanto que pueda usarse en diámetros pequeños, lo que permite maximizar la cantidad de tejido dentario disponible. Para sostener adecuadamente el muñón es necesario un endoposte rígido y resistente. No importa lo tenaz y resistente que sea el material que construya el muñón, si las fuerzas oclusales sobrepasan el límite elástico del endoposte, toda la carga repercutirá sobre la interfase muñón/dentina. Así será posible la separación de los materiales, que empeorará con el tiempo hasta la separación de la restauración.⁶

Postes de fibra de vidrio

Los postes de fibra de vidrio fueron introducidos al mercado recientemente. Las fibras unidireccionales, de coloración bastante favorable permiten, incluso, la transmisión de la luz hasta el ápice lo que favorecerá el uso de cemento dual. Son encontrados en la forma cónica y cilíndrica, disponibles en varios diámetros. Según el fabricante la resistencia es la misma de los postes de titanio, con la ventaja de que pueden ser removidos con el uso de instrumentos rotatorios convencionales.⁸

La función del endoposte, además de retener el segmento coronario, es prevenir la fractura del diente que ha sido tratado, objetivo que se cumple principalmente mediante los postes adhesivos estéticos prefabricados no metálicos de fibras de vidrio.

Estos endopostes consisten en un conjunto de fuertes fibras unidireccionales de fibra de vidrio embebidas en un compuesto de material especial, que químicamente se unirá con un material dental usado para cementar y fortalecer el interior.

Los endopostes de fibra de vidrio integran aproximadamente, en peso, fibra de vidrio (40%), excipiente inorgánico (30%) y matriz resinosa con relleno (30%).

Como no son metálicos, los endopostes de fibra de vidrio o de cuarzo no sufren corrosión; consecuentemente su resistencia no disminuye y no manchan la estructura dental. Otro factor muy interesante de estos endopostes es su bajo módulo de elasticidad y su alta resistencia, características que muestran semejanza con las de la dentina, (El módulo de elasticidad de la dentina se calcula en 18 GPa, el de los postes FiberWhite/Coltene-Whaledent Inc en 29 GPa) lo que determina una reducida y uniforme transmisión de tensiones a la estructura radicular.⁹

Las fibras están pretensionadas y subsecuentemente la resina es inyectada a presión por debajo para llenar los espacios entre las fibras, dándoles solidez.

Las fibras están hechas por fibras de vidrio reforzadas por una resina epóxica en formas entrelazadas.

Los endopostes de fibra de vidrio están hechos a la medida del conducto radicular de la raíz de forma pasiva y precisa.

Según la arquitectura de las fibras, la cual se basa en su orientación y disposición, podríamos clasificarlas en:

1. Unidireccionales.
2. Entrelazadas o a modo de malla.
3. Trenzadas.

VENTAJAS

1. Presentan módulos de elasticidad similar a la dentina permitiendo la flexión como la dentina natural.
2. Disipan las tensiones oclusales.
3. No son corrosivos.
4. Son biocompatibles.
5. Son translúcidos.
6. Aumentan la transmisión de luz durante el fotocurado.
7. Presentan alta fuerza flexible.
8. Presentan alta resistencia a la fractura.
9. Son de fácil manejo.
10. Son más estéticos que los endopostes de metal y de carbón.
11. Radiográficamente son radiopacos.
12. Se adaptan perfectamente al conducto radicular.

Las fibras con su elevado módulo elástico, se oponen con eficacia a las fuerzas que podrían deformar la resina de la matriz.¹⁰

Las fibras de vidrio tienen resistencia a la tensión de 2.000 MPa y módulo elástico de 69 – 85 GPa.

Los postes de fibra de vidrio ofrecen una resistencia de 1500 MPa. El módulo de elasticidad o de Young puede definirse como el cociente entre la tensión aplicada a un material y la deformación elástica producida (es decir, que pueda recuperarse tras el cese de la carga). La dentina mineralizada es relativamente rígida (1020 GPa).¹¹

El módulo de elasticidad, o módulo de Young, representan la relación tensión/deformación sufrida por un material antes del fallo catastrófico o ruptura. Cuanto mayor el módulo de elasticidad, mayor la rigidez del material, o sea, menor será la deformación permanente bajo la acción de esfuerzos. Si el material de relleno no

tiene módulo de elasticidad adecuado, se deformará bajo la restauración final y esta podrá desalojarse.

Parece que la resistencia a la tracción y la compresión tienen una relación directa con la fatiga del material, cuanto más elevados son estos valores, más tiempo lleva para el material sufrir la fatiga.

Estas tres propiedades (módulo de elasticidad, resistencia a la compresión y a la tracción) deberían de modo ideal tener valores próximos a los de la dentina.⁸

Dentro de sus indicaciones se encuentra la reconstrucción de elementos con aproximadamente 2mm como mínimo de remanente coronario para restauraciones libre de metal, especialmente en dientes anteriores, una contraindicación es en dientes con escaso remanente coronario.⁶

La renovación de los sistemas de postes es constante, pero la amplia utilización de resinas compuestas como material de relleno favorece los sistemas de composición química compatibles para que ocurra una unión química entre el material del poste y el de relleno. Sin embargo, los sistemas a base de fibras y matriz resinosa como los de fibra de vidrio son más favorables, incluso porque existe mayor semejanza en las propiedades mecánicas con las de la estructura dental, especialmente el módulo de elasticidad.⁸

Características generales para la preparación del receptáculo de un endoposte

- La **preparación del conducto** para recibir un endoposte puede ser llevada a cabo inmediatamente después de la obturación con gutapercha y sellador radicular. Se puede realizar con fresas Peeso (Peeso reamers[®]), Gates Glidden[®] o las fresas especiales que están especialmente diseñadas para algunos tipos de postes prefabricados. Calentar un instrumento o utilizar

substancias para disolver la gutapercha pueden desobturar la sección de la obturación que debería permanecer como sello apical. Utilizar fresas de alta velocidad o aún fresas de baja velocidad pero no diseñadas para desobturar conductos, invita a perforaciones, escalones y la preparación de falsos conductos.

- Una vez que la porción coronal del conducto ha sido removida y el espacio preparado el material de obturación remanente en el conducto debe ser cuidadoso pero firmemente condensado. Una vez colocado el poste, no debería haber espacio entre el material de obturación y la región apical del poste.
- El sondeo del relleno radicular también determinaría si la consistencia del relleno es pastosa, si existen vacíos o si el relleno es una pasta, entonces el tratamiento endodóncico debe repetirse antes del procedimiento restaurador para reducir la contaminación de la raíz. Bergenholtz y colaboradores han demostrado que el retratamiento aumenta y mejora substancialmente la calidad de los rellenos radiculares defectuosos.
- Preparación radicular estandarizada con la forma de poste: se creará así una íntima adaptación del poste a las paredes del conducto radicular y se potenciarán los mecanismos adhesivos de integración. Entonces las situaciones en donde el poste “nade en un mar” de cemento no deben ser aceptadas. Por regla general el poste instalado hasta el fondo del tallado no deberá tener movilidad, de lo contrario no se ha conseguido buena adaptación y se deberá ensanchar hasta la medida siguiente del poste. Si el poste no asienta por completo en la dentina, el medio cementante podrá llenar los espacios comprendidos entre el poste y la dentina; bajo situaciones de fatiga, el poste tiene micro movimientos que destruirán el cemento.¹¹

Cementación

Partiendo del concepto de que el anclaje radicular se utiliza para obtener retención y resistencia a la restauración coronaria, cualquier fracaso en la retención intrarradicular representa el fracaso de la restauración como un todo.

- El agente cementante en la porción intrarradicular tiene los siguientes requisitos:
- Ser adhesivo
- Cemento de curado dual o autopolimerizable
- Baja viscosidad
- Buenas propiedades mecánicas
- Liberación de flúor
- Radiopacidad

Los sistemas adhesivos son altamente ventajosos en el sentido de disminuir el potencial de fractura en los dientes desvitalizados.

Para la completa polimerización del cemento dentro del conducto debemos usar un cemento de polimerización dual.

La baja viscosidad permite mejor asentamiento del poste, con menor espesor de película de cemento, dado que muchos sistemas de postes no poseen sistema de escape para disminuir la tensión durante la inserción del poste, lo que podría resultar incluso, en fractura radicular durante el cementado.

En cuanto a las propiedades mecánicas, el módulo de elasticidad del cemento debería ser cercano al de la dentina (aproximadamente 18GPa). El cemento además de actuar como sellador debe absorber cargas generadas en la superficie oclusal. La resistencia a la compresión debería ser alta. Las demás superficies mecánicas como resistencia a la flexión, resistencia a la tracción módulo de elasticidad y dureza tienen mejores resultados en los cementos resinosos con carga.

En el caso de colocación de endopostes no radiopacos como los de fibra de vidrio, el aspecto radiopaco del cemento es más importante, pues ellos se tornan los responsables por la radiopacidad de estos postes, indicando que hubo la colocación de un sistema de retención intrarradicular⁸

Clasificación de los cementos

La selección racional del material para la cementación, es un paso decisivo para el éxito del tratamiento con prótesis fija. Los materiales cementantes se pueden clasificar en dos grandes grupos: convencionales y adhesivos. Los primeros, entre los que se ubican el fosfato de zinc y el óxido de zinc y eugenol, fijan la restauración indirecta o la prótesis únicamente mediante traba mecánica, mientras que los segundos lo hacen esencialmente por adhesión y por ello corresponde denominarlos adhesivos, los cuales son agrupados en dos:

1 Cementos poliméricos o resinosos.

2 Cementos de ionómeros de vidrio.⁹

Cementos a base de resina

La composición de este tipo de cementos poliméricos es semejante al de las resinas compuestas restauradoras (Leinfelder y Little, 2001) es decir, que integran una matriz orgánica y una matriz inorgánica por acción del silano, componente que actúa como agente de unión entre ambas partes.

La orgánica (fase continua) son casi todos productos de esta naturaleza, está constituida por Bis-GMA (producto de reacción del Bisfenol y el metacrilato de glicidilo) o UDMA (Uretano dimetacrilato).

Por su parte, la fase inorgánica (fase dispersa) análogamente a sus equivalentes restauradores, está representada por partículas de relleno, aunque de un tamaño más diminuto que en aquellas y en un menor porcentaje volumétrico, a efecto de conferirle menos viscosidad y un menor espesor de película, características compatibles con la función cementante que posibilitan que el retenedor de la prótesis, o la restauración indirecta, se adapten apropiadamente al diente preparado. Su menor viscosidad facilita la manipulación del material y el cabal asentamiento de la restauración.

Otro subgrupo de cementos resinosos corresponde denominarlos propiamente compómeros, habida cuenta que su fase orgánica incluyen además monómeros derivados de los poliácidos y en su fase inorgánica partículas de vidrio semejantes a los que se hallan en los ionómeros.

La presentación comercial de los cementos resinosos autoadhesivos puede ser en cápsulas o en jeringas siamesas generalmente dotadas de una punta para automezclado.

Tipos de cementos a base de resina

Los cementos resinosos pueden ser clasificados de acuerdo a diversos criterios, entre los que destacan:

1. Tamaño de sus partículas de relleno
2. Su adhesividad
3. El sistema de activación que utilizan

POR EL TAMAÑO DE SUS PARTÍCULAS DE RELLENO

- Cementos resinosos microparticulados

Presentan sus partículas inorgánicas de relleno de una dimensión promedio de 0.04 micras y en una proporción aproximada de 50% en volumen.

- Cementos resinosos microhíbridos

Constituyen la mayoría de los cementos resinosos que se encuentran en el mercado odontológico. El tamaño promedio de sus partículas inorgánicas de relleno oscila entre 0.04 micras y 15 micras y su proporción aproximada alcanza 60 a 80% en volumen.

POR EL SISTEMA ADHESIVO QUE REQUIEREN

Para unirse a la superficie del diente, muchos cementos a base de resina demandan que previamente se aplique un sistema adhesivo, los cementos convencionales se adhieren a la estructura dental por medio de las retenciones micromecánicas que se obtienen previamente a la aplicación del agente adhesivo, mediante el acondicionamiento con ácido fosfórico del esmalte y la dentina (grabado total o *convencionales*), complementado por la aplicación sucesiva de un *primer* y un agente adhesivo, posteriormente surgieron los cementos denominados de autoacondicionamiento o con sistema de adhesión ***autograbable***, ya que el sistema adhesivo que requieren prescinde del acondicionamiento con ácido fosfórico, obteniendo su adhesión mediante la modificación de la superficie de los tejidos dentales que se logra al aplicar un primer ácido, seguida de un agente adhesivo.

Otra posibilidad, la más recientemente sugerida, es optar por los cementos resinosos denominados ***autoadhesivos***, en razón de que prescinden de todo sistema adhesivo; es decir, son cementos que solo requieren ser aplicados en la superficie de los sustratos a unir sin requerir ni de un acondicionamiento ácido ni de un agente adhesivo.⁹

POR SU SISTEMA DE ACTIVACIÓN

Como todo biomaterial odontológico de uso clínico basado en polímeros, los cementos resinosos pueden ser activados químicamente (autoactivados), físicamente (fotoactivados) o mediante ambas formas de activación a la vez (activación dual). La activación química, a pesar de no controlar el tiempo de trabajo, promueve una polimerización con alto grado de conversión, lo que ha llevado a considerarla como la mejor opción para cementar restauraciones y postes adhesivos no metálicos.

- Cementos resinosos químicamente activados

Después de mezclar la pasta base con su catalizador, se sucita una reacción peróxido-amina que inicia la reacción de endurecimiento. Estos materiales usualmente no lucen características estéticas, más bien muestran un aspecto blanco opaco y pocas opciones de colores, además de su menor estabilidad cromática con respecto a los fotoactivadores. Sin embargo su nivel de polimerización caracterizado por lograr un alto grado de conversión de monómeros en polímeros, representa una singular ventaja.

- Cementos resinosos fotoactivados

Presentan fotoiniciadores (tal como la alcanforquinona) que se activan por la acción de un haz de luz de una longitud de onda de 460/470nm. Se les indica para cementar restauraciones translucidas y de poco espesor, por lo que su indicación se limita a una sola circunstancia: las piezas restauradoras cuyo espesor no supere 0.7mm, lo que por otro lado-valora más su estabilidad cromática con respecto a los autoactivadores duales.

- Cementos resinosos de activación dual (duales)

En la formulación de estos materiales se incluyen fotoiniciadores (alcanforquinona y amina), como una forma de activación adicional al sistema químico. La reacción de polimerización se inicia al mezclar la pasta base con el catalizador, teniendo como complemento el fotoiniciador que es activado en cuanto recibe la luz del aparato fotopolimerizador. Esto aumenta el grado de conversión de los monómeros en polímeros, mejorando las propiedades químicas del cemento, además de acelerar las reacciones químicas de endurecimiento.

Composición de los cementos a base de resina que se utilizarán en el estudio:

RelyX™ U200®

Base:

- Fibra de vidrio
- Esteres de ácido fosfórico metacrilado
- Dimetacrilatos
- Sílice silanizada
- Persulfato de sodio

Catalizador:

- Fibra de vidrio
- Dimetacrilatos
- Sílice silanizada
- Sulfato de sodio
- P-tolueno
- Hidróxido de calcio

Rebilda DC®:

- BIS-GMA (metacrilato de bisfenol A diglicidil)
- UDMA (dimetacrilato de uretano)
- DDDMA (dimetacrilato de dodecanodiol)
- BHT (butilhidroxitolueno)
- Dibenzoilperóxido
- Canforquinona (fotoiniciador)
- Sílice
- Vitrocerámica bariumborosilicate aceleradores

Futurabond DC®:

- Ácidos orgánicos
- BIS-GMA (metacrilato de bisfenol A diglicidil)
- HEMA (metacrilato de 2-hidroxietilo)
- TMPTMA (trimetacrilato de trimetilolpropano)
- BHT (butilhidroxitolueno) , etanol, fluoruros
- Canforquinona (fotoiniciador)
- Aminas

Cementación de endopostes de fibra de vidrio mediante cementos a base de resina

Por tener en su composición matrices resinosas (Epóxica y/o Bis-GMA), los endopostes de fibra de vidrio o cuarzo permiten fijarlos mediante cementos resinosos. Para ello, debido a las dificultades para lograr una adecuada polimerización del cemento en el interior del conducto radicular, es preferible usar sistemas de cementación (agente adhesivo y cemento resinoso) o cuando menos de tipo dual, sin embargo un factor que puede contribuir al desalojo de endopostes es la contracción de

polimerización que da como resultado la desunión de las tensiones y las formaciones de espacio a lo largo de las paredes del conducto radicular.

En última instancia, la activación de la luz no alcanza más allá y el curado sigue siendo cuestionable a lo largo de la raíz hacia el ápice, para compensar esta limitación, los cementos de resina de polimerización doble han sido desarrollado con la esperanza de que una activación de productos químicos proporcione el curado máximo y uniforme donde la luz no puede llegar, sin embargo, no parece ser el caso con todos los cementos, ya que algunos son altamente dependientes de la energía de luz para lograr una adecuada polimerización, lo cual contribuye al desalojo de los endopostes.

Etapas para la cementación de endopostes de fibra de vidrio mediante cementos a base de resina

1.- Preparación del conducto radicular.

La obturación del conducto radicular se realiza con conos de gutapercha y además con un cemento de relleno, para lograr un sellado hermético que resulte un ambiente inapropiado para la proliferación de microorganismos, por lo consiguiente es necesario utilizar brocas o fresas especiales para retirar dicho material del conducto radicular en toda la longitud que se requiera, y asimismo de las paredes laterales. Para evitar que los restos del cemento para obturar conductos puedan interferir en el mecanismo de fijación de los materiales adhesivos (sistemas de adhesión y cementos resinosos) que se utilizan para cementar endopostes de fibras, además de efectuar la preparación con fresas específicas para retirar las partículas orgánicas del conducto radicular debe acondicionarse con EDTA (ácido etileno diamino tetracético) y complementar dicha limpieza irrigando/lavando el conducto con hipoclorito de sodio de concentración al 2%.

2.- Tratamiento de las estructuras dentarias remanentes

Si se opta por utilizar cementos resinosos que requieren el complemento de sistemas adhesivos, previamente debe procederse según corresponda al sistema adhesivo elegido, en cuanto al esmalte y la dentina del muñón externo, así como en las paredes de la cámara pulpar. Finalmente luego de lavarlas por 20 segundos y posteriormente secarlas, se procede a la aplicación de adhesivo, exclusivamente en las zonas mencionadas. Este procedimiento evita contaminar el campo de trabajo con el lavado posterior a la cementación del endoposte y, asegura la retención adhesiva de la resina compuesta que afirmará el muñón en el interior de la cámara pulpar.

3.- Cementación de endopostes radiculares

Las técnicas adhesivas han resuelto muchos de los inconvenientes que se presentaban en la cementación de endopostes radiculares; sin embargo, algunos procedimientos clínicos son complicados y pueden causar situaciones complejas por causa del grabado ácido, de la aplicación del agente adhesivo en el conducto y de su polimerización.

La retención de los adhesivos de grabado total se basan en la hibridación de la dentina, por lo que es necesario, en el caso de la cementación de un endoposte, utilizar el grabado ácido dentro el conducto, procediendo al lavado, asegurándose de su total remoción. Este aspecto se torna sumamente difícil, especialmente en conductos estrechos y profundos.

El acondicionamiento ácido de las paredes de los conductos no solamente hace permeables a los túbulos dentinarios sino también abre los “amplios” conductos laterales y secundarios que se encuentran con mayor frecuencia en el tercio apical y medio de la zona de la región preparada para el poste. Si se toma en consideración que la preparación biomecánica del conducto, propia del tratamiento endodóncico y la preparación para el endoposte, se basan en eliminar segmentos radiculares internos, como resultado, el remanente dentinario puede quedar muy delgado en la porción

situada entre la pared de la preparación y el ligamento periodontal, circunstancia que favorece la difusión del adhesivo hacia dicho ligamento, pudiendo causar respuestas irritativas que conllevan a patologías indeseables. Bitter (2006) demostró que en cuanto a la retención de endopostes radiculares, los cementos resinosos autoadhesivos cumplen significativamente mejor que los convencionales, sean estos de grabado total o de autograbado. Entre las ventajas de utilizar cementos autoadhesivos para cementar endopostes radiculares, particularmente destaca lo simple del protocolo clínico, beneficio que reduce significativamente los problemas antes expuestos y contribuye a la obtención de resultados favorables.⁹

4.- Aplicación del cemento a base de resina

Todo cemento autoadhesivo es de activación dual, con lo que se asegura la polimerización en el interior del conducto y zonas profundas. Los cuidados para su manipulación son semejantes a los que siguen en los casos de cementación de otros materiales (metálicos, cerámicos y resinas de segunda generación). De acuerdo con las recomendaciones de fabricante el procedimiento para cementar endopostes en el conducto deberá efectuarse llevando el cemento al interior del conducto por medio de puntas insertadas en jeringas tipo centrix, o con ayuda del aplicador especialmente diseñado para este fin o llevando el cemento solamente con el endoposte.

5.-Inserción del endoposte en el conducto radicular

El endoposte previamente seleccionado se arena con óxido de aluminio, se silaniza y se inserta lentamente en el conducto radicular hasta dejarlo emplazado en su respectiva posición, los excesos se retiran con espátulas y/o pinceles para resinas compuestas y se espera que culmine la polimerización de los componentes autoactivables. La fotopolimerización se inicia con luz siguiendo rigurosamente las instrucciones del fabricante.

6.-Elaboración del muñón directo de resina compuesta

Se conforma el muñón en resina compuesta utilizando preferentemente unión a la resina específica para relleno o en su defecto una resina compuesta micro híbrida para restauración. Después de la polimerización de la resina compuesta, se ejecuta la preparación protésica con puntas diamantadas dejándola apta para la correspondiente impresión.⁹

Lámpara de fotocurado

Para la polimerización se utilizan lámparas que emplean la luz como activador de la reacción de polimerización. Esta luz actúa sobre iniciadores que reaccionan, de cuya reacción se producen radicales activos capaces de producir la ruptura del doble enlace del monómero y así desencadenar el proceso de polimerización.¹²

Polimerización

ETAPAS DE LA POLIMERIZACIÓN VINÍLICA
Iniciación
Propagación
Terminación

Hay varias formas para hacer llegar energía a los monómeros para que se active la iniciación de la reacción de polimerización, puede hacerse por medios químicos y físicos.

Químicos: Se utiliza combinación de agentes químicos denominados iniciadores (peróxido) y activadores (producto nitrogenado del tipo de las aminas terciarias) los que se trabajan así se llaman: autocurables o autopolimerizable.

Físicos: El operador puede decidir cuando hace llegar la energía física activadora.⁹

Para algunas aplicaciones la activación de las reacciones de iniciación de la polimerización se lleva a cabo por medios químicos y físicos (por medio de luz) llamados curado dual.

La tecnología de fotocurado se basa en la fotoquímica, a través de energía radiante para desencadenar una reacción química corresponden a longitudes de onda.

La franja de luz que puede ser detectada por el ojo humano se le llama luz visible, y corresponde aproximadamente a 400 y 700 nanómetros.

La sustancia que sea incorporada a un material para ser activada debe hacerlo absorbiendo radiaciones con longitud de onda entre 450 y 500 nanómetros que corresponden al color azul.

Para poder producir la polimerización, una radiación debe ser absorbida por la material, y así producir calor.

Es posible incorporar sustancias que, al absorber una radiación de una determinada longitud de onda, desencadenen el trabajo de polimerización. El control de la potencia de radiación puede tomarse desde un radiómetro.⁹

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La reconstrucción con endopostes del diente con tratamiento de conductos tiene por objetivo retener el segmento coronario, además de distribuir las fuerzas oclusales a lo largo del eje longitudinal del diente a través de la dentina que lo rodea estabilizando el interior del espacio creado con el fin de prevenir su fractura, sin embargo, este procedimiento está expuesto a complicaciones y fracasos potenciales, de tal modo que algunos trabajos clínicos han referido casos de desalojo de endopostes durante la fase de remoción de los provisionales, así como en dientes ya restaurados;¹ la calidad del cementado del endoposte depende de diversos factores, entre los cuales se encuentran el tratamiento correcto de la dentina radicular, el tiempo transcurrido entre el tratamiento endodóncico, la reconstrucción del diente en cuestión, la correcta realización de los procedimientos clínicos,⁶ así como una adecuada selección y/o manipulación de los materiales empleados.

Actualmente existe una gran gama de cementos a base de resina que involucran distintos sistemas de adhesión, esto ha creado cierta confusión en el clínico que intenta obtener los mejores resultados con su elección final; por lo cual el presente estudio busca obtener y comparar valores de resistencia al desalojo de endopostes de fibra de vidrio fijados con un cemento a base de resina autoadhesivo (RelyX-U200[®]) y fijados con un cemento a base de resina más un adhesivo autograbante (Rebilda DC[®]).

JUSTIFICACIÓN

Existen varias causas del desalajo de un endopostes de fibra de vidrio, lo cual sugiere fallas en el operador, aunado a un mal manejo y/o selección de los materiales dentales empleados; actualmente existe una gran variedad de cementos a base de resina sustentados en distintos sistemas de adhesión, sin embargo tanto los cementos autoadhesivos como los que si requieren de un adhesivo pero autograbante, buscan disminuir el número de pasos requeridos para la colocación de dicho cemento facilitando el procedimiento clínico realizado por el operador, sin embargo, debido a la gran gama de productos que actualmente se encuentran presentes en el mercado, se crea cierta confusión en el clínico durante la selección del material a utilizar, aunado a que cada casa comercial promete ser la mejor, por lo cual es necesario realizar investigaciones que nos proporcionen resultados posibles de comparar con el fin de tener la información necesaria que nos permita elegir la mejor opción dentro de los diferentes cementos a base de resina de más reciente aparición y con ello intentar aumentar las posibilidades de un tratamiento dental exitoso.

HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo

- Los endopostes de fibra de vidrio fijados con un cemento a base de resina que requiere de un sistema adhesivo autograbante obtendrán valores mayores de resistencia al desalojo en comparación con aquellos fijados con un cemento a base de resina autoadhesivo.

Hipótesis nula

- Los endopostes de fibra de vidrio fijados con un cemento a base de resina autoadhesivo obtendrán valores mayores de resistencia al desalojo en comparación con aquellos fijados con un cemento a base de resina que requiere de un sistema adhesivo autograbante.

Hipótesis alterna

- Los endopostes de fibra de vidrio fijados con cemento a base de resina que requiere de un sistema adhesivo autograbante obtendrán valores similares en resistencia al desalojo que aquellos endopostes fijados con cemento a base de resina autoadhesivo.

OBJETIVOS

Objetivo general

- ✓ Evaluar la resistencia al desalojo *in-vitro* de endopostes de fibra de vidrio fijados con dos cementos a base de resina, uno autoadhesivo (RelyX-U200[®]) y uno con la aplicación de un sistema adhesivo autograbante (Rebilda DC[®]).

Objetivos específicos

- ✓ Determinar la resistencia al desalojo de 15 endopostes de fibra de vidrio fijados con un cemento a base de resina autoadhesivo de la casa comercial 3M ESPE (RelyX-U200[®]).
- ✓ Determinar la resistencia al desalojo de 15 endopostes de fibra de vidrio fijados con un cemento a base de resina utilizando un sistema adhesivo autograbante de la casa comercial VOCO (Rebilda DC[®]).
- ✓ Comparar los valores obtenidos de resistencia al desalojo de endopostes de fibra de vidrio fijados con dos cementos a base de resina, uno autoadhesivo (RelyX-U200[®]) y uno con la aplicación de un sistema adhesivo autograbante (Rebilda DC[®]).

DISEÑO EXPERIMENTAL

Tipo de estudio: Experimental, comparativo.

Lugar: Laboratorio de Materiales Dentales, DEPeI Facultad de Odontología UNAM

Tamaño de muestra: N= 30

Resistencia al desalojo: n=15

Criterios de inclusión

- Dientes uniradiculares.
- Dientes con un conducto amplio.
- Dientes sin fracturas radiculares.
- Dientes de reciente extracción (dentro de un periodo no mayor a 3 meses antes del estudio).

Criterios de exclusión

- Dientes con raíces destruidas.
- Dientes con caries radicular.
- Dientes con raíces curvas.
- Dientes con tratamiento de conductos.

VARIABLES

Variables dependientes

Resistencia al desalojo de endopostes de fibra de vidrio.

Variables independientes

Tipo de sistema adhesivo utilizado en cada cemento a base de resina.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición
Resistencia al desalojo	Oposición de un cuerpo a ser retirado de la parte interna de una estructura al aplicar una fuerza en un sentido opuesto a su intrusión.	El ensayo se realiza colocando un aditamento cilindro en la parte expuesta del endoposte, sosteniéndolo con un aditamento en forma de pinzas, posteriormente se aplica una carga en sentido opuesto a la cavidad que lo retiene hasta lograr su desalojo empleando una velocidad de 1 mm x 1min	Cuantitativa (MPa)

MATERIAL

- Campo
- Guantes
- Cubrebocas
- Lentes
- Pinzas de curación
- Regla metálica de anillo
- Radiografías periapicales y oclusales Kodac[®]

- Topes de Hule
- Puntas de papel (ABC DENTAL[®])
- Conos de Gutapercha (S.S. White[®])
- Puntas accesorias Fine Fine, Fine y Medium Fine (S.S. White[®])
- Glicks
- Mechero
- Alcohol
- Encendedor
- Algodón
- Sulfato de calcio (Cavit[®])
- Agua desionizada
- Loseta de vidrio
- Espátula para cementos tipo Tarno
- Cemento para obturar: Sealer 26[®]
- Lámpara de fotopolimerizar (Bluephase - Ivoclar Vivadent[®])
- Radiómetro
- Condensadores
- Espaciadores
- Lentes naranjas de protección
- Postes azules de Fiber White (Coltenne Whaladent[®])
- Fresas Gates (No. 2, 3 y 4)
- 1ra. y 2da. Serie de Limas Tipo K-File (Dentsply[®])
- Drill azul (Coltenne Whaladent[®])
- Micromotor (MCD[®])
- Topes de hule
- Hipoclorito de sodio al 5.25%
- Cronómetro
- Agua desionizada
- Alcohol etílico

- Torundas de algodón
- Microbrush
- Campo
- Godete de vidrio
- Jeringa hipodérmica
- RelyX™ U200® (3M)
- Rebilda DC® (VOCO)
- Adhesivo Futurabond® (VOCO)
- Ambientador Felisa® México
- Máquina Universal de Pruebas Instron (Modelo 5567)
- Tornillo micrométrico Mitutoyo®.

MÉTODO

Los procedimientos fueron realizados dentro de un cuarto de temperatura controlada a $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ en el Laboratorio de Materiales Dentales de Posgrado, Facultad de Odontología, UNAM.

30 dientes extraídos previamente seleccionados fueron limpiados de restos de tejido blando y calculo dental, además de desinfectados con hipoclorito de sodio al 5.25% durante 1 minuto y conservados en agua desionizada para mantener su hidratación (Figura 3), posteriormente se tomaron radiografías de cada diente para evaluar su anatomía interna e integridad radicular (Figura 4).

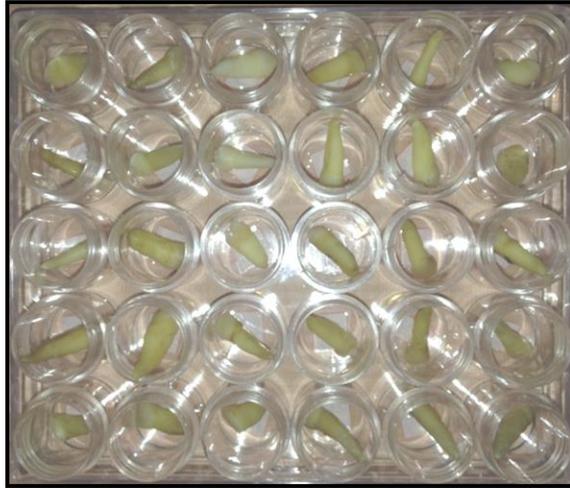


Figura 3. Dientes conservados en agua desionizada

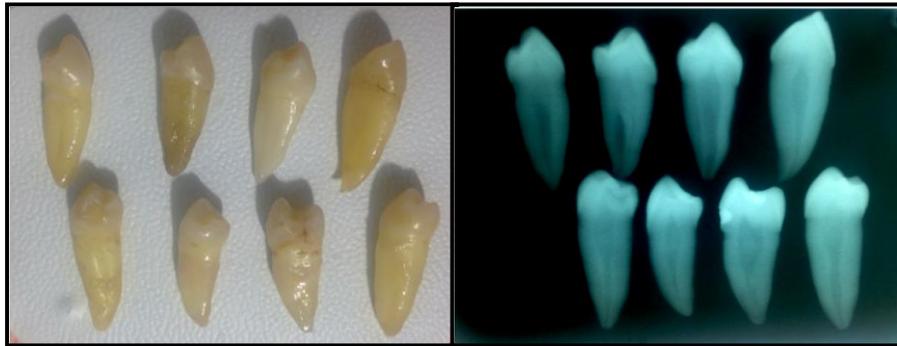


Figura 4. Toma radiográfica para verificar la morfología de los dientes extraídos

Cada diente se seccionó de la parte coronal hasta dejar un remanente radicular a una longitud de 14 mm, utilizando un disco de diamante y pieza de baja velocidad irrigando con agua hasta exponer el conducto radicular (Figura 5), posteriormente se regularizó la superficie de forma horizontal con un pulidor metalográfico (Figura 6)

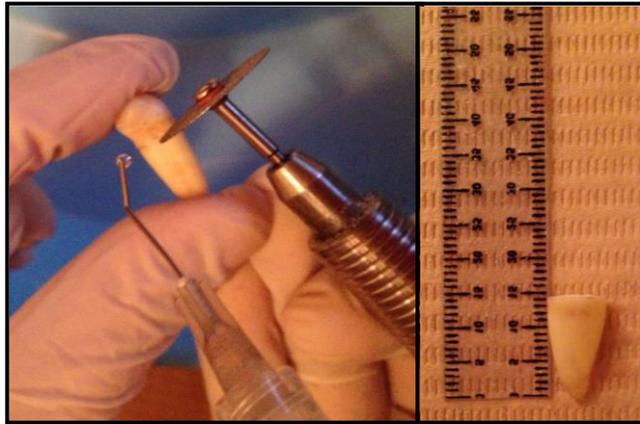


Figura 5. Estandarización de longitud dentaria mediante un corte coronal.



Figura 6. Pulidor metalográfico con lija de calibre 2000

Preparación biomecánica del conducto radicular

Una vez terminado el corte coronal se procedió a realizar el tratamiento de conductos en cada diente con limas tipo K-File (Dentsply®) con la técnica de instrumentación *crown-down*, durante este procedimiento se mantuvo lubricado y limpio el conducto dentario irrigando con una solución de hipoclorito de sodio al 5.25% entre lima y lima, hasta ensanchar al diámetro de una lima numero 55 (Figura 7).

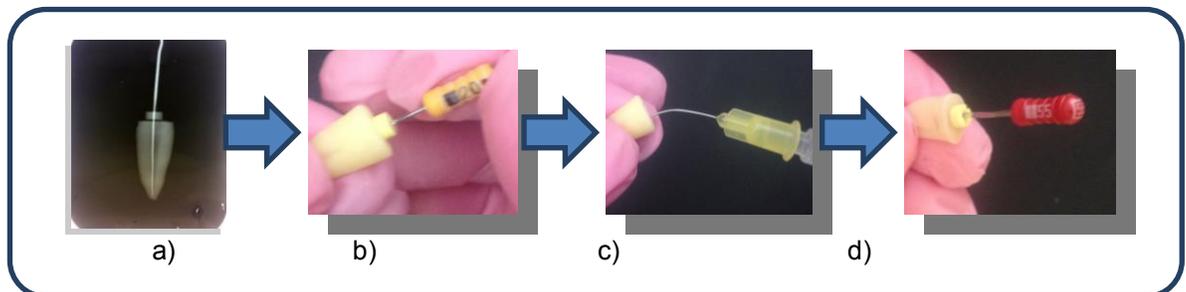


Figura 7. Técnica de instrumentación *crown-down*: a) Conductometría b) Instrumentación c) Irrigación entre lima y lima d) Instrumentación

Obturación del conducto radicular

Previo a la obturación del conducto radicular, este fue secado utilizando puntas de papel (ABC DENTAL[®]); posteriormente para la obturación se utilizó Sealer 26 (Dentsply[®]), el cual es un cemento endodóncico hecho a base de hidróxido de calcio (Figura 8), para la manipulación de este cemento se realizó la mezcla en la forma que nos indica el fabricante (3 de líquido por 1 de polvo, mezclando de una sola intención hasta obtener una consistencia en forma de ebra), además se utilizaron conos de gutapercha (S.S. White[®]) (Figura 9) colocados mediante la técnica de condensación lateral (Figuras 10).



Figura 8. Cimento endodóncico a base de hidróxido de calcio



Figura 9. Conos de gutapercha

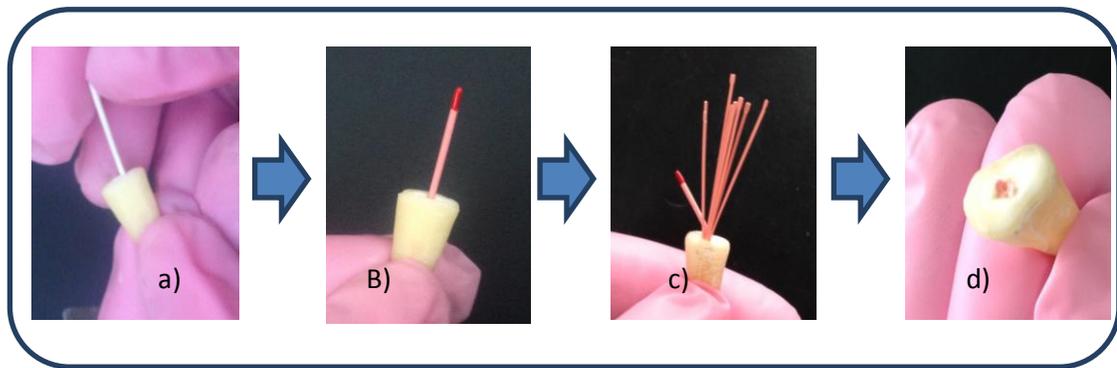


Figura 10. Obturación lateral del conducto radicular: a) Secado del conducto con puntas de papel b) Cono maestro de gutapercha c) Conos accesorios d) Corte de gutapercha

Después de la obturación del conducto se colocó un material de obturación provisional a base de sulfato de calcio (Cavit) como protección, cada diente se colocó en agua desionizada (Figura 11) para posteriormente introducirlo dentro de un ambientador Felisa a 37° durante 14 días (Figura 12), para continuar con la desobturación del conducto.

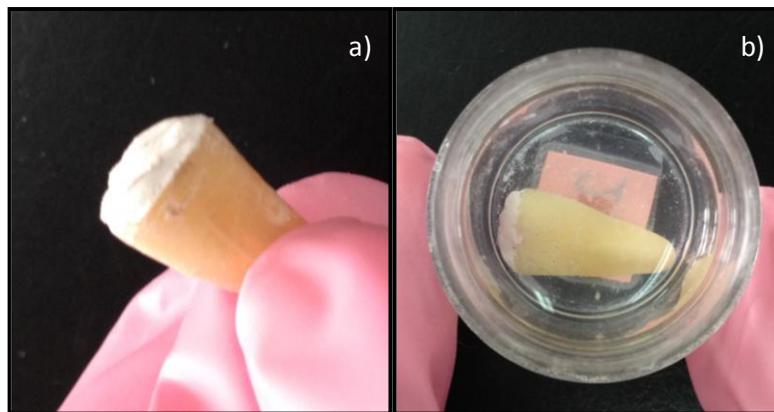


Figura 11. a) Colocación del material de obturación provisional b) Colocación de la muestra dentro de agua desionizada



Figura 12. Se colocaron las muestras en el ambientador Felisa a 37°C durante 14 días.

Desobturación del conducto radicular

Cada conducto radicular fue desobturado 8 mm utilizando fresas gates de numeración 2, 3 y 4, se continuó con la conformación del conducto utilizando un Drill azul de la marca Coltene Whaledent® para recibir el endoposte de la misma marca (Figura 13).

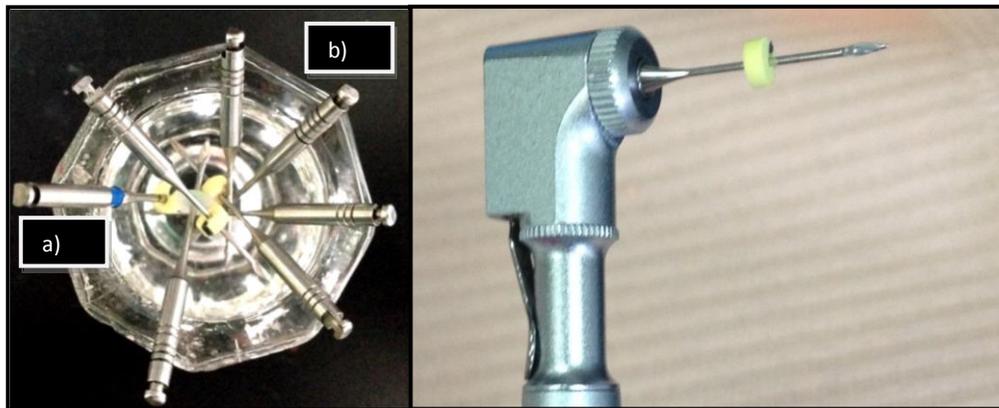


Figura 13: a) Drill azul Coltene Whaledent® b) Fresas Gates

Cementación de endopostes de fibra de vidrio

Previo a la cementación (fijación) de los endopostes se verificó la intensidad de la lámpara de fotopolimerizar utilizando un radiómetro para cerciorarnos de su buen funcionamiento (Figura 14), el mismo equipo fue utilizado para iniciar la polimerización de los cementos utilizados en este estudio.

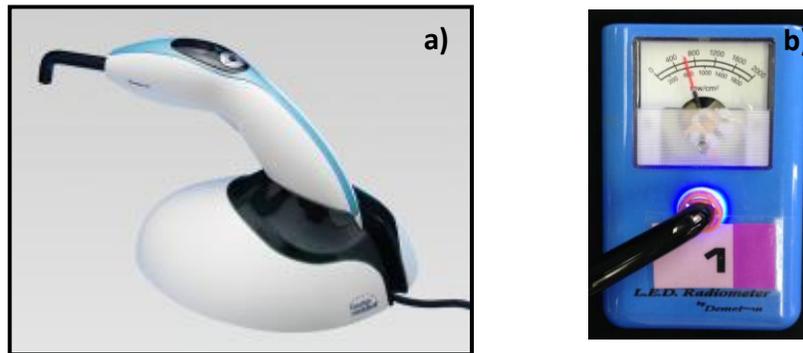


Figura 14. a) Lámpara de fotopolimerizar (Bluephase - Ivoclar Vivadent®) b) Radiómetro

Una vez desobturado cada conducto radicular, se irrigó con una solución de hipoclorito de sodio (NaClO) al 5.25%, durante 45 segundos para eliminar el barrillo dentinario generado por la preparación biomecánica del conducto radicular, inmediatamente se irrigó con agua desionizada durante 45 segundos, posteriormente se secó con puntas de papel (Figura 15).

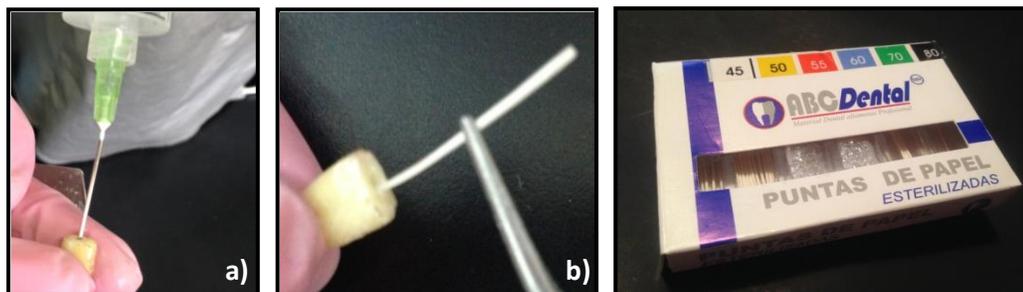


Figura 15. a) Irrigación del conducto radicular b) Secado con puntas de papel

Como parte de la prueba mecánica fue necesario medir cada endoposte con ayuda de un tornillo micrométrico antes de su cementación (Figura 16), esto para saber que tan homogéneos se encontraban en su diámetro (Tabla 1) y con ello evitar variación en los resultados obtenidos.



Figura 16. Tornillo micrométrico Mitutoyo®.

1) 1.11mm	2) 1.10mm	3) 31.10mm	4) 1.11mm	5) 1.11mm	6) 1.11mm	7) 1.12mm	8) 1.11mm	9) 1.11mm	10) 1.10mm
11) 1.11mm	12) 1.11mm	13) 1.10mm	14) 1.11mm	15) 1.10mm	16) 1.10mm	17) 1.11mm	18) 1.10mm	19) 1.10mm	20) 1.11mm
21) 1.10mm	22) 1.10mm	23) 1.11mm	24) 1.10mm	25) 1.10mm	26) 1.10mm	27) 1.11mm	28) 1.10mm	29) 1.12mm	30) 1.09mm
Promedio	1.1 mm								

Tabla 1. Valores obtenidos del diámetro de la zona media de los 30 endopostes utilizados para el estudio.

Finalmente antes de la colocación de cada cemento se procedió a limpiar el endoposte utilizando una torunda con alcohol sobre su superficie (Figura 17) .



Figura 17. Alcohol

Se llevó a cabo la cementación de los endopostes de fibra de vidrio de la marca Coltene Whaledent[®] (Figura 18) los cuales son cilíndricos con estrías, separándolos en dos grupos según el material utilizado para su fijación dentro del conducto dentario:

- Grupo 1 (n=15): Endopostes de fibra de vidrio fijados con un cemento a base de resina autoadhesivo (RelyX[™] U200[®], 3M ESPE).
- Grupo 2 (n=15): Endopostes de fibra de vidrio fijados con un cemento a base de resina (Rebilda DC[®], VOCO) más un sistema de adhesión autograbante (Futurabond DC[®], VOCO).

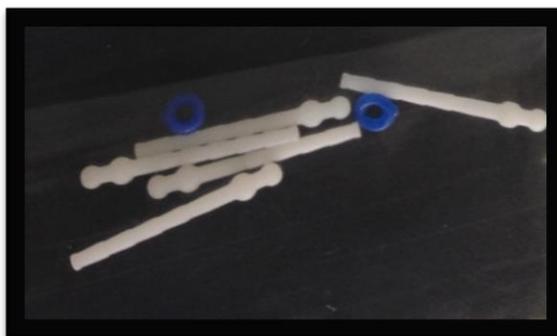


Figura 18. Endopostes de fibra de vidrio (Coltene Whaledent®)

La técnica de acondicionamiento de los dientes que conforman cada grupo, dependió de las instrucciones que nos indicó el fabricante de cada producto cementante.

Grupo 1: Endopostes de fibra de vidrio fijados con un cemento a base de resina autoadhesivo (Figura 19) RelyX™ U200®, 3M.

*No se necesito acondicionamiento ácido ni agentes adhesivos.



Figura 19. RelyX™ U200®, 3M

- El cemento se colocó en una loseta de vidrio y se mezcló durante 20 segundos con una espátula tipo Tarno, posteriormente el poste se llenó de cemento y se introdujo dentro del conducto (Figura 20).

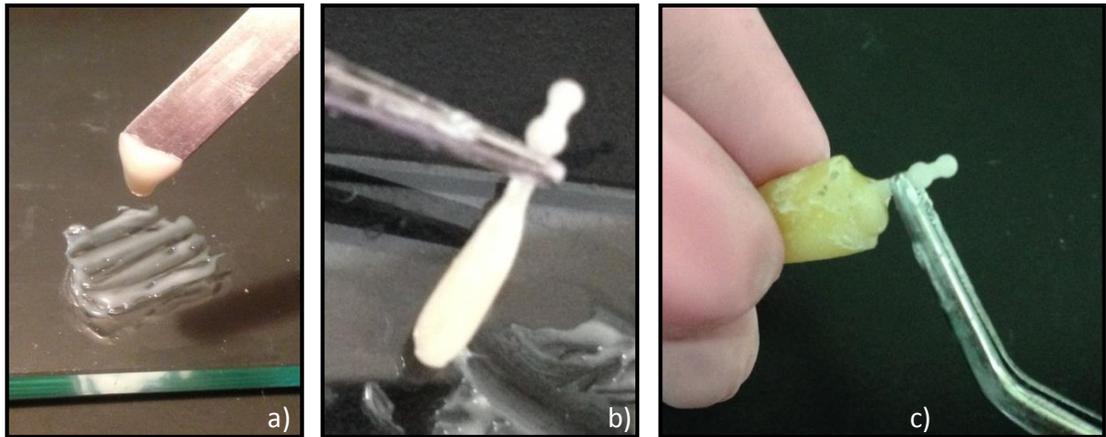


Figura 20. Cementación de los endopostes: a) mezclado del cemento b) colocación del cemento en el poste c) Colocación del poste en el conducto radicular

Grupo 2 (n=15): Endopostes de fibra de vidrio fijados con un cemento a base de resina Rebilda DC[®], VOCO (Figura 21) más un sistema de adhesión autograbante (Figura 22) Futurabond DC[®], VOCO).

*No requieren de acondicionamiento ácido pero si de un agente adhesivo.



Figura 21. Rebilda DC[®], VOCO



Figura 22. Futurabond DC[®], VOCO

- Se mezcló el adhesivo 1:1 y se frotó en el conducto dentario con un microbrush durante 20 segundos (Figura 23), se eliminaron los excedentes con poco aire durante 5 segundos. (Figura 24).



Figura 23. Mezcla del adhesivo.

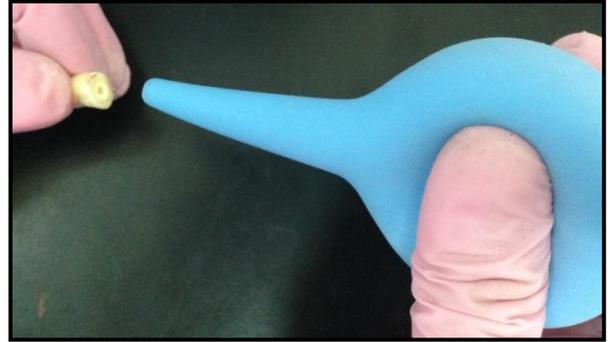


Figura 24. Se eliminaron los excedentes con aire exento de aceite.

- El cemento se colocó en una loseta de vidrio y se mezcló durante 20 segundos con una espátula tipo Tarno, posteriormente el poste se llenó de cemento y se introdujo dentro del conducto (Figura 25).

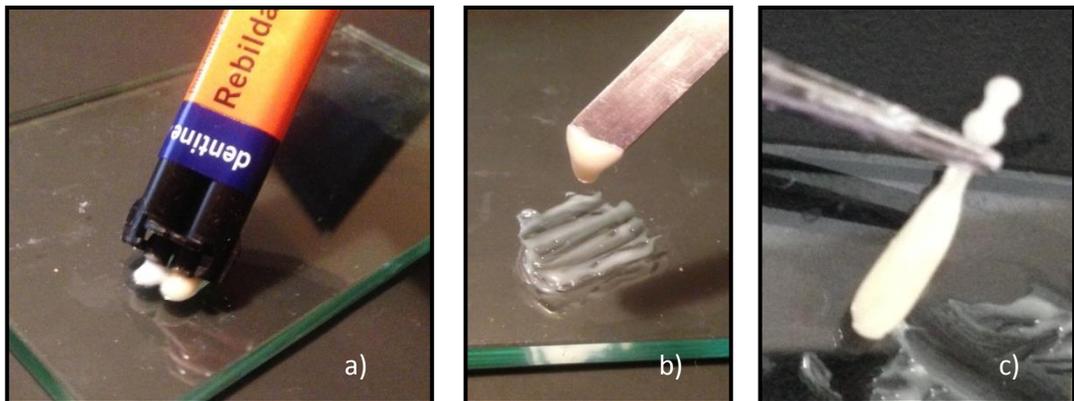


Figura 25. Cementación del endoposte: a) Colocación del cemento en una loseta de vidrio b) Mezclado del cemento c) Colocación del cemento en la superficie del poste

Una vez colocados los endopostes dentro de los conductos radiculares se siguió el siguiente procedimiento en ambos grupos:

- Se retiraron excedentes con un escavador (Figura 26).

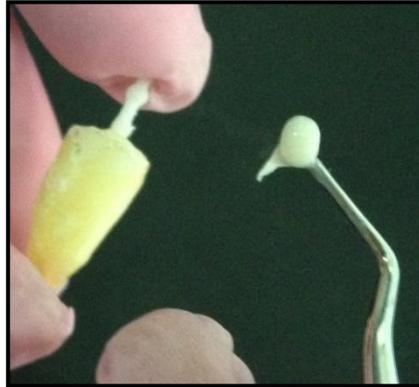


Figura 26. Retiro de excedentes del cemento.

- Se fotopolimerizó durante 40 segundos, diez por cada lado del diente (Figura 27)

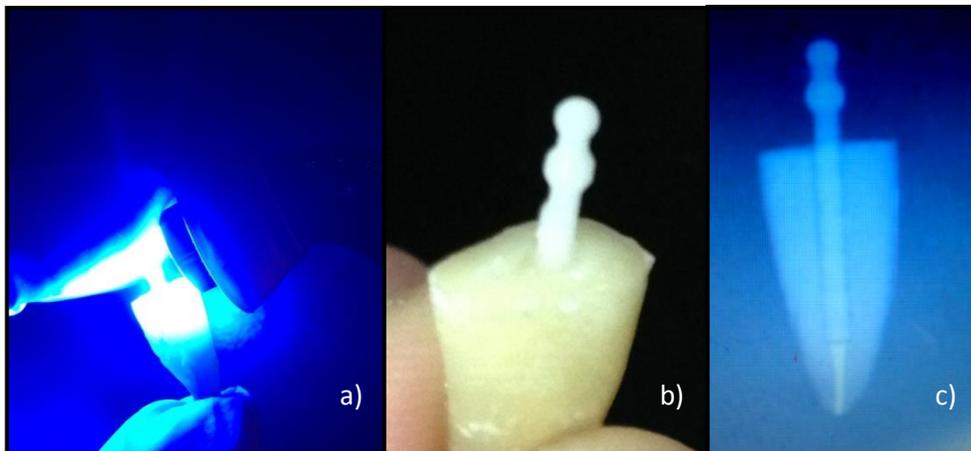


Figura 27. Fotopolimerización de los endopostes: a) Fotopolimerización por 10 segundo de cada lado del diente b) Endoposte cementado c) Radiografía de endoposte cementado.

- Finalmente las muestras obtenidas se mantuvieron inmersas en agua desionizada y se colocaron dentro de un ambientador Felisa a 37°C durante 7 días antes de la realización de la prueba de desalajo (Figura 28)

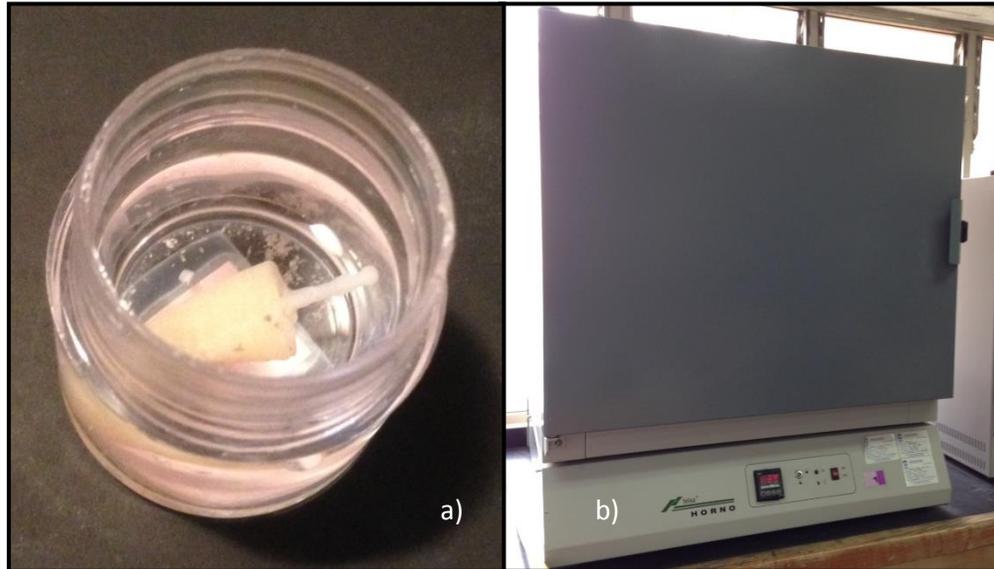


Figura 28. a) Se colocaron las muestras en frascos con agua desionizada b) Se colocaron las muestras en el ambientador Felisa a 37°C por 7 días

Prueba de resistencia al desalajo

Para realizar la prueba se utilizó la Máquina Universal de Pruebas Instron 5567 del Laboratorio de Materiales Dentales de Posgrado, Facultad de Odontología, UNAM. (Figura 29)



Figura 29. Máquina Universal de Pruebas Instron 5567.

- Después de determinar el diámetro de los postes de fibra de vidrio, se calculó el área mediante la siguiente fórmula: $AL = 4\pi Dh$ (Figura 30)
- 1) Donde AL es área lateral de un cilindro
 - 2) Donde D es el *diámetro de un cilindro*
 - 3) Donde h es la altura (longitud cementada dentro del conducto radicular)

$$AL = (4) (3.1416) (1.1 \text{ mm}) (8\text{mm})$$
$$AL=110.58\text{mm}^2$$

Figura 30. Despeje del área de un cilindro (Forma del poste Fiber Post Coltene®)

- Los valores obtenidos del área de cada endoposte fueron registrados en el software de la computadora de la Máquina Universal de Pruebas Instron antes de comenzar el ensayo (Figura 31), para que esta pudiera realizar los cálculos que arrojan el resultado final.

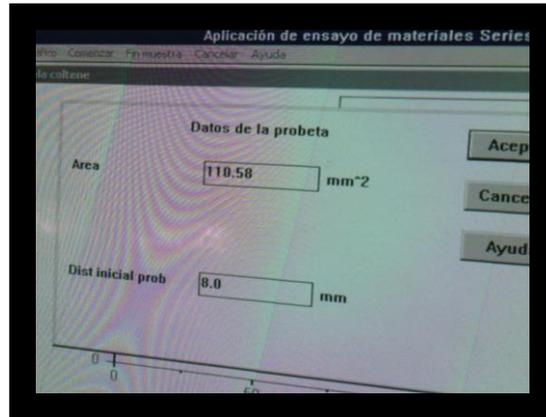


Figura 31. Datos requeridos para la prueba de resistencia al desalajo.

- Cada muestra se colocó en la máquina dentro de un aditamento cilíndrico mediante roscado (Figura 32) y fue sujeto a la celda de tracción de la Máquina Universal de Pruebas Instron mediante un vástago atornillable (Figura 33), mientras que la parte expuesta del endoposte se sostuvo por un aditamento a manera de pinza, la cual se controló y ajustó por medio de presión (Figura 34) antes de realizar la prueba.



Figura 32. Aditamento cilíndrico mediante roscado.



Figura 33. Vástago atornillable



Figura 34. Se ajustó por medio de presión.

- Se aplicó la carga a cada uno de los endopostes cementados en sentido opuesto al conducto que lo retenía a una velocidad de 1 mm/min hasta que se desalojara. Se repitió la prueba en todos los endopostes cementados.

Análisis estadístico

Los valores obtenidos de resistencia máxima (resistencia al desalojo) fueron analizados utilizando la prueba estadística T- Student.

RESULTADOS

La resistencia al desalojo de los postes fijados con los distintos cementos a base de resina se calculó mediante el software de la computadora de la Máquina Universal de Pruebas Instron (Figura 35), además el software arrojó gráficas en donde se puede observar la deformación sufrida al aumentar la carga (Gráficas 1 y 2); durante el

desalajo de los postes cementados con RelyX™ U200® y Rebilda DC® se obtuvieron valores del módulo elástico y de resistencia final de cada muestra (Tabla 2 y 3 respectivamente). Las medias del módulo elástico fueron de 22.93 ± 6.16 MPa (RelyX™ U200®) y de 18.98 ± 6.38 MPa (Rebilda DC®), mientras que las medias de la resistencia final fueron de 37 ± 0.17 MPa (RelyX™ U200®) y de 1.27 ± 0.15 MPa (Rebilda DC®), estos resultados se pueden observar en las Gráficas 3 y 4. En la figura 36 se muestra un poste de fibra de vidrio después de la prueba de resistencia al desalajo.

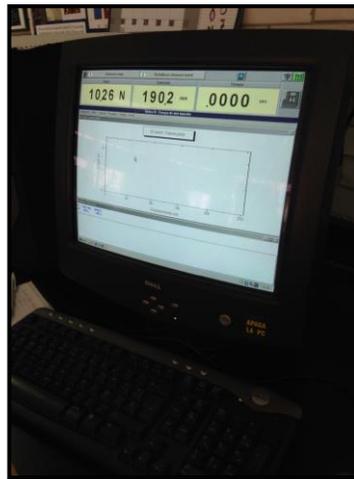
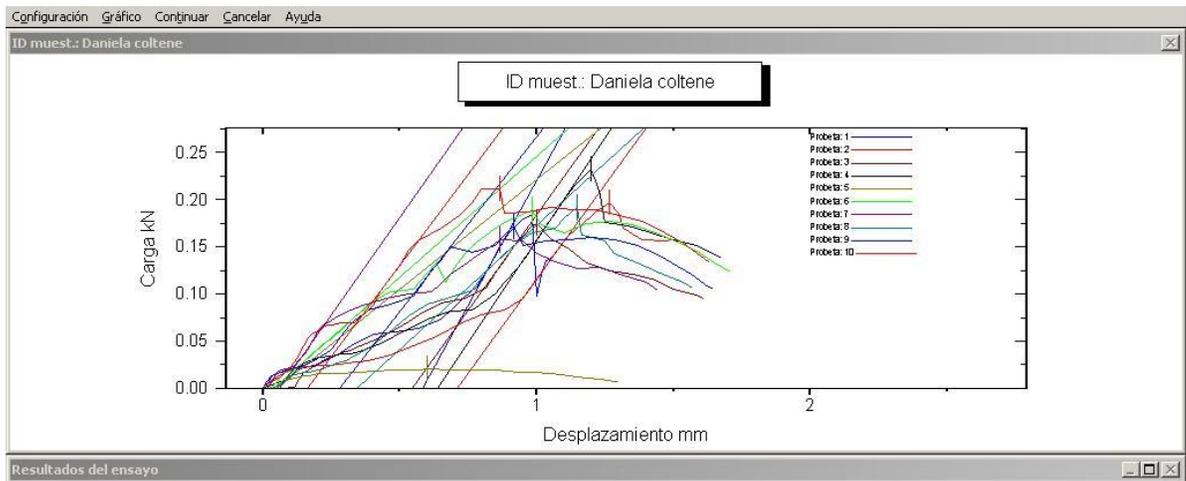


Figura 35. Registro en la computadora de la Máquina Instron.



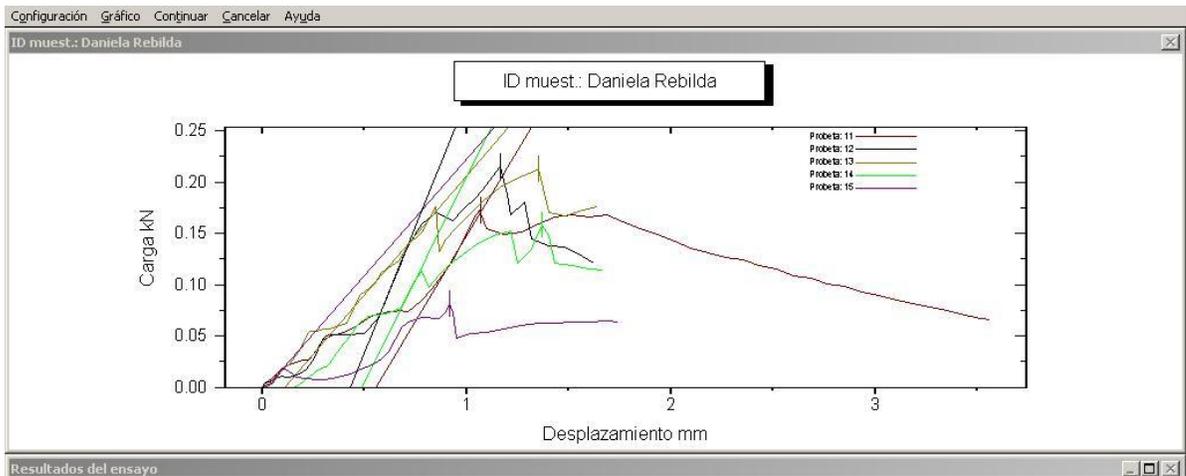
Figura 36. Endoposte desalojado.

Gráfica 1



Gráfica 1. Gráfica de carga-deformación de endopostes de fibra de vidrio cementados con RelyX™ U200®

Gráfica 2

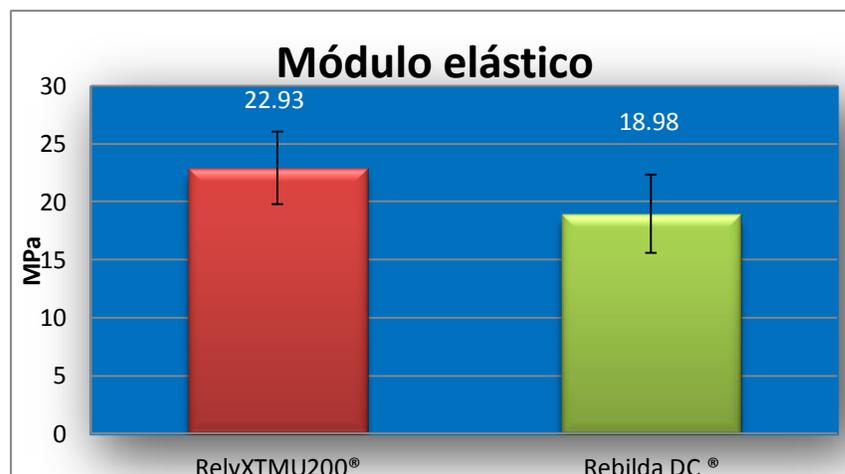


Gráfica 2. Gráfica de carga-deformación de endopostes de fibra de vidrio cementados con RebuildaDC®

Tabla 2: MODULO ELÁSTICO DE LA PRUEBA DE RESISTENCIA AL DESALOJO

Muestra	Módulo elástico (MPa) RelyX™ U200®	Módulo elástico(MPa) Rebilda DC®
1	30.87	19.67
2	23.57	17.2
3	22.8	26.77
4	23.73	15.64
5	14.4	27.51
6	23.29	11.27
7	14.52	17.38
8	21.05	21.51
9	21.97	8.7
10	25.22	18.34
11	23.18	31.08
12	39.63	15.79
13	22.07	15.86
14	19.65	*
15	18.06	*
MEDIA	22.93	18.98
DESVEST	6.16	6.38

Tabla 2. Valores obtenidos del modulo elástico durante la prueba de resistencia al desalojo de cada muestra (las muestras 14 y 15 de Rebilda DC® fueron eliminados para el análisis estadístico debido a que se alejaban demasiado de la media).

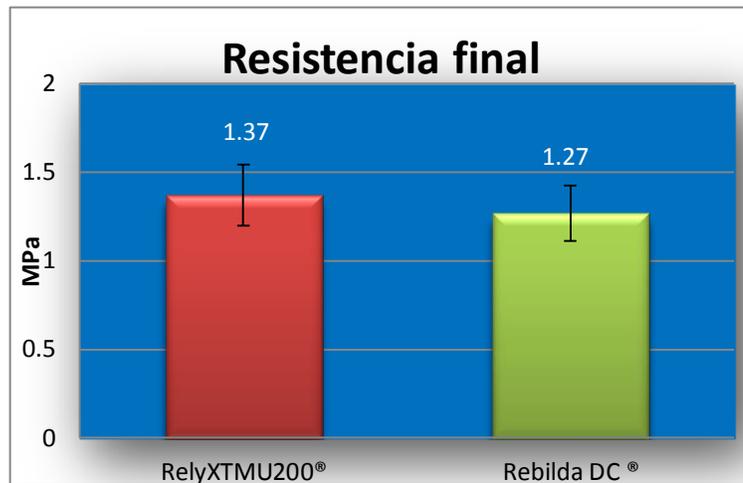


Grafica 3. Se puede observar en la grafica una media de 22.93 MPa en el grupo de RelyX™ U200® (3M) con una desviación de 6.16 MPa y una media de 18.98 MPa en el grupo de Rebilda DC® (VOCO) con una desviación de 6.38 MPa.

TABLA 3: RESISTENCIA FINAL DE LA PRUEBA DE RESISTENCIA AL DESALOJO

Muestra	Resistencia final (MPa) RelyX™ U200®	Resistencia final (MPa) Rebilda DC®
1	1.35	1.42
2	1.45	1.48
3	1.23	1.32
4	1.58	1.21
5	1.33	1.32
6	1.11	1.18
7	1.32	1.15
8	1.22	1.08
9	1.5	1.24
10	1.84	1.13
11	1.34	1.52
12	1.27	1.47
13	1.3	1.07
14	1.39	*
15	1.32	*
MEDIA	1.37	1.28
DESVEST	0.17	0.16

Tabla 3. Valores obtenidos de resistencia final de cada muestra (las muestras 14 y 15 de Rebilda DC® fueron eliminados para el análisis estadístico debido a que se alejaban demasiado de la media).



Grafica 4. Se puede observar en la grafica una media de 1.37 MPa en el grupo de RelyX™ U200® (3M) con una desviación de 0.17 MPa y una media de 1.28 MPa en el grupo de Rebilda DC® (VOCO) con una desviación de 0.16 MPa.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los valores obtenidos de módulo elástico y de resistencia final durante el desalojo de los postes de fibra de vidrio fijados con los distintos cementos a base de resina fueron analizados utilizando la prueba estadística T-Student (Cuadro 1 y 2), obteniendo una $P=0.112$ en el módulo elástico y una $P= 0.148$ en la resistencia final, en ambos casos con un intervalo de confianza del 95%, lo cual nos refiere que no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos estudiados en ninguno de los resultados obtenidos.

T-Student

Prueba de normalidad: Aprobado

Igualdad de Prueba Varianza: Aprobado (P = 0,444)

NOMBRE	N	PROMEDIO	DESVEST
RelyX U200[®]	15	22.934	6.16
Rebilda DC[®]	13	18.978	6.38

$t = 1.244$ con 26 grados de libertad

Intervalo de confianza del 95% de la diferencia de medias.

La diferencia en los valores medios de los dos grupos no es lo suficientemente grande como para rechazar la posibilidad de que la diferencia se debe a la variabilidad del muestreo aleatorio. No hay una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de entrada (**P = 0.112**).

Cuadro 1. Análisis de resultados mediante la prueba estadística T-Student con los valores obtenidos de módulo elástico durante la prueba de resistencia al desalojo.

T-Student

Prueba de normalidad: Aprobado

Igualdad de Prueba Varianza: Aprobado (P = 0,621)

NOMBRE	N	PROMEDIO	DESVEST
RelyX U200®	15	1.37	0.17
Rebilda DC®	13	1.28	0.16

t= 1.491 con 26 grados de libertad

Intervalo de confianza del 95% de la diferencia de medias.

La diferencia en los valores medios de los dos grupos no es lo suficientemente grande como para rechazar la posibilidad de que la diferencia se debe a la variabilidad del muestreo aleatorio. No hay una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de entrada (**P = 0.148**).

Cuadro 2. Análisis de resultados mediante la prueba estadística T-Student con los valores obtenidos de resistencia final durante el desalojo de los endopostes de fibra de vidrio.

DISCUSIÓN

Si bien sabemos que el éxito en la fijación de un endoposte depende de diversos factores, uno de estos es la elección y el manejo adecuado de los distintos materiales cementantes, por tal razón el presente estudio nos permite comparar resultados obtenidos en la adhesividad ofrecida al fijar endopostes con un cemento a base de resina autoadhesivo (RelyX-U200®) con aquellos fijados con un cemento a base de resina más un adhesivo autograbante (Rebilda DC®), ambos cementos ofrecieron resultados adecuados, por lo cual algunos autores como Cedillo y Espinosa afirman que la técnica de grabado total para la cementación de endopostes en la actualidad es obsoleta, esto por el daño que ocasiona frecuentemente el grabado ácido al permitir la difusión de los adhesivos al periodonto, sin embargo a pesar de que los sistemas estudiados son fáciles de manipular y brindan una reducción de tiempo durante el procedimiento, aun no logran alcanzar los altos valores de adhesividad que ofrecen los cementos resinosos que incluyen grabado ácido más un adhesivo durante su colocación (convencionales).¹³

Durante este estudio se esperaba obtener una resistencia al desalojo mayor en los postes fijados con el cemento a base de resina más un adhesivo autograbante (Rebilda DC®), esto debido a que probablemente la reducida tensión superficial que presenta el adhesivo permitiría que este penetrara con mayor facilidad en los túbulos dentinarios ofreciendo una mayor adhesividad, sin embargo esto no sucedió, en contraste el cemento resinoso autoadhesivo (RelyX™ U200®) obtuvo una media superior en un 7%, aunque esto no presento valores estadísticamente significativos es probable que el incremento en los valores obtenidos con RelyX™ U200® sea debido a que contiene fibra de vidrio lo que permite distribuir las fuerzas y le permite resistir más en las pruebas de desalojo, además de que muestra una mayor compatibilidad con los componentes de los endopostes de fibra de vidrio (Coltenne Whaladent®).

Por otro lado existen protocolos de cementación que incluyen la utilización de silano previo a la cementación del endoposte, este acondicionamiento de la superficie puede influir en su resistencia al desalajo, en este estudio no se colocó silano, ya que en las instrucciones de los endopostes utilizados (Coltenne Whaladent®) manejan este paso como opcional, sin embargo Leme AA y Pinho AL realizaron un estudio en donde no encontraron diferencia significativa en la resistencia al desalajo entre los grupos que fueron silanizados y aquellos que no lo fueron,¹⁴ por esta razón el silanizado resulta superfluo para algunos autores,¹⁵ aunque útil para algunos otros.¹⁶

También se sabe que el cemento endodóncico utilizado durante el tratamiento también está íntimamente relacionado con la adhesión del endoposte, por lo cual se utilizó Sealer 26®, ya que Tagger y colaboradores concluyen que el Sealer 26® contiene buenas propiedades adhesivas, penetra en los túbulos dentinarios, aumentando la fuerza de adhesión, lo que permite menos filtración,¹⁷ además Campos y Crisnicaw mencionan que el tiempo de curado de los cementos endodóncicos a base de hidróxido de calcio influye en la fuerza de unión de los postes de fibra y la dentina de la raíz.¹⁸

Otro factor que mostro influir en la adhesión en estudios previos fue la utilización de NaClO al 5.25% durante la irrigación, Álava Freiré M mostró que es la sustancia que menor interferencia produce en la interfase cemento dentina, presentando el mayor porcentaje de adhesión tanto en la interfase cemento-dentina como cemento-poste,¹⁹ por lo cual fue utilizado como medio irrigante, sin embargo se neutralizo con agua desionizada previo a la cementación.

Con base en este estudio podemos observar que a pesar de que únicamente se valoro el resultado de una variable (el sistema adhesivo del cemento resinoso) existen múltiples factores que pueden influir en una buena adhesión al fijar un endoposte de fibra de vidrio, por lo cual es necesario realizar más estudios con el fin de conocer cómo es que estos factores influyen en el resultado final.

CONCLUSIÓN

Los endopostes de fibra de vidrio han tenido mucho auge en los últimos años debido a que al ser translucidos son estéticos y tienen un módulo elástico parecido a la dentina lo cual reduce la posibilidad de su fractura, sin embargo su fijación con cementos a base de resina requiere de diversas técnicas que están expuestas a complicaciones dependiendo del sistema adhesivo que dichos cementos nos ofrezcan, por lo cual al comparar los resultados obtenidos durante el presente estudio se pudo observar que los postes fijados con un cemento a base de resina autoadhesivo (RelyX-U200[®]) obtuvieron mayor resistencia al desalojo que aquellos fijados con un cemento a base de resina más un adhesivo autograbante (Rebilda DC[®]), siendo esta diferencia únicamente de un 7% , sin embargo estadísticamente no existieron diferencias en los resultados obtenidos al fijar los endopostes con ninguno de los dos cementos, de tal forma que podemos inferir que ambos cementos nos ofrecen no solo propiedades adhesivas adecuadas sino similares, por tal razón el clínico no tiene que verse preocupado al elegir entre un cemento de resina autoadhesivo (RelyX-U200[®]) y un cemento a base de resina más un adhesivo autograbante (Rebilda DC[®]).

Por otro lado es importante resaltar que la calidad de la fijación del endoposte depende no solo del sistema adhesivo utilizado, sino también de otros factores, tales como el material de obturación de la dentina radicular, el tiempo transcurrido entre el tratamiento endodóncico y la reconstrucción del diente en cuestión, además de una correcta realización de los procedimientos clínicos durante la colocación del endoposte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. - Barbosa Ramos M. Effects of curing protocol and storage time on the micro-hardness of resin cements used to lute fiber-reinforced resin. J. of Applied Oral Science. 2012, vol.20 no.5.
- 2.- Cacciacane O. Prótesis Bases y Fundamentos. 1ª ed. Editorial Ripano, 2013 Pp. 215-236.
- 3.-Ensaldo F. Reconstrucción de dientes tratados endodónticamente. FES Iztacala. 2011. Hallado en: <http://www.iztacala.unam.mx/~rrivas/reconstruccion2.html>
- 4.- Cohen. Vías de la pulpa. 10ª ed, Editorial Elsevier Mosby, 2011. Pp. 322-368.
- 5.-Canalda, Sahli C; Brau, Aguadé E. Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas. Barcelona: Editorial Masson, 2002. Pp. 151-204.
- 6.- Scotti R, Ferrari M, Dolci G, Pernos de Fibra Bases teóricas y aplicaciones clínicas. España : Editorial Masson, 2004. Pp. 18-41, 67, 121 .
- 7.- Kogan F. E. Postes flexibles de fibra de vidrio (Técnica directa) para restauración de dientes tratados endodónticamente. Rev. ADM , 2001, Vol. 51, No. 1: 05-09.
- 8.- Bottino M. Estética en Rehabilitación oral Metal Free. 1ª ed. Editorial Artes Médicas Ltda., 2001, Pp. 77-84, 115-121.
- 9.-Henostroza G. Adhesión en odontología restauradora. 2ª ed. Editorial ALODYB, 2010, Pp.475-523.
- 10.- Kadam. Evaluation of push-out bond strength of two fiber-reinforced composite posts systems using two luting cements in vitro. J. of Conservative Dent, 2013: 444–448.
- 11.- Calabria Diaz, H. Postes prefabricados de fibra: Consideraciones para su uso clínico. Odontoestomatología. 2010, vol.12. 16: 4-22.

- 12.- Covan. Biomateriales Dentales. 2ª ed, Editorial AMOLCA, 2010, Pp. 285.
- 13.- Padrós-Serrat JL, Monterrubio-Berga M, Padrós-Cruz, E. Adhesivos autograbantes. ¿Grabar o no grabar?. RCOE 2003;8(4): Pp.363-375.
- 14.- Leme AA, Pinho AL, de Gonçalves L, Correr-Sobrinho L, Sinhoreti MA. Effects of silane application on luting fiber posts using self-adhesive resin cement. J Adhes Dent. 2013 Jun; 15(3): Pp. 269-74.
- 15.- Perdigão J, Gomes G, Lee IK. The effect of silane on the bond strengths of fiber post. Dental Materials 2006; 22: Pp.752-758.
- 16.- Jongsma LA, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Influence of surface pre-treatment of fiber posts on cement delamination. Dental Materials 2010; 26: Pp. 901-907.
- 17.- Figueiredo JA, Pesce HF, Gioso MA, Figueiredo MA. The histological effects of four endodontics sealers implanted in the oral mucosa: submucous injection versus implant in polyethylene tubes. Int. Endod J 2001; 34: Pp.377-385.
- 18.-Campos Mesquita1 G, Crisnicaw Verissimo, Araujo Raposo L, Freitas Santos-Filho C, Soares da Mota1 A, Soares C. Can the Cure Time of Endodontic Sealers Affect Bond Strength to Root Dentin? Brazilian Dent J. 2013; 24.4: Pp.340-343.
- 19.- Álava Freire. Evaluación de la interfase de adhesión-cohesión entre poste de fibra de vidrio, cemento dual y dentina previa irrigación con 2 sustancias desinfectantes.[Tesis]. Quito: USFQ, 2009.