



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

**ANÁLISIS DESCRIPTIVO AL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO DE  
LA INTERFAZ ADHESIVA DENTINA/ SISTEMA DE CEMENTACION / POSTE  
DE FIBRA DE VIDRIO CON Y SIN ANATOMIZAR UTILIZANDO CEMENTO  
RELYX™ U200**

CAROLINA ANDREA GIACAMAN AWAD  
ALEJANDRA LORETO JIMÉNEZ ARIAS

Tesis presentada a la Facultad de Odontología para optar al título de Cirujano  
Dentista

Profesor Guía: Dr. Marcelo Bader Mattar

Santiago, Chile  
2013

## **AGRADECIMIENTOS CAROLINA GIACAMAN AWAD**

- A Dios por acompañarme durante todo este proceso, el cual ha sido crucial en mi vida.
- A mis padres Farid y Verónica por darme todo su apoyo, cariño, ánimo y contención tanto en los momentos buenos como en los malos, y por contribuir a ser la persona que soy.
- A mi hermano Pablo por entregarme su apoyo incondicional y cariño en todo momento.
- Al Dr. Marcelo Bader por brindarnos todo su apoyo para realizar esta tesis, con muy buena voluntad, generosidad y un gran compromiso.
- Al cuerpo docente, administrativo y asistentes de la clínica odontológica, por contribuir a mi formación profesional, entregándome las herramientas necesarias para mi desempeño con generosidad y por ser parte de una de las etapas más importantes de mi vida.
- A mis amigos que incondicionalmente han estado conmigo siempre.

## **AGRADECIMIENTOS ALEJANDRA JIMÉNEZ ARIAS**

- A mis padres, Paulina Arias y Andres Jiménez, por su apoyo incondicional a lo largo de toda la carrera y, por supuesto, a lo largo de este estudio.
- A mis hermanos por ser un ejemplo a seguir, y siempre tener un consejo y una palabra de apoyo y ánimo.
- Al Dr. Marcelo Bader por la paciencia, entrega, compromiso y su gran conocimiento que nos permitió llevar a cabo este estudio.
- A mi amiga y compañera, Daniela Gutiérrez, por su constante apoyo a lo largo de todo este estudio.
- A todo el cuerpo docente, en especial al Dr. Ángel Fernández, Dr. Rodrigo Gutiérrez, Dra. Mirella Biggini, Dra. Patricia Carvajal y Dr. Julio Huerta, por ser tan generosos y haberme enseñado tanto a lo largo de toda la carrera.

## RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo describir la interfaz adhesiva a nivel coronal, medio y apical del conducto radicular con el microscopio electrónico de barrido observada entre la estructura dentaria radicular, el agente cementante y el poste de fibra de vidrio con y sin anatomizar, utilizando el agente cementante RelyX™ U200. El éxito de una rehabilitación de una prótesis fija o de una restauración indirecta en una pieza con gran destrucción coronaria va a estar condicionado íntimamente con la adhesión que se logre del poste a las paredes del canal radicular. Una correcta técnica de adhesión y una correcta elección de los materiales puede significar el éxito o fracaso de la restauración. Un poste anatomizado, que siga la forma del conducto radicular, permitiría un menor espesor de agente cementante y por lo tanto una íntima relación con el conducto, lo que nos llevaría a tener una mejor adhesión y lograr un monobloque entre dentina radicular, cemento y poste.

En este estudio, se utilizaron 24 dientes unirradiculares, a los que se les realizó la endodoncia, luego fueron desobturados y posteriormente, luego de las respectivas radiografías de control, en 12 de ellos se cementaron postes de fibra de vidrio anatomizados con resina compuesta y en los 12 dientes restantes se cementaron los postes de fibra de vidrio sin anatomizar. A cada diente se le realizó un corte a nivel del LAC y también se realizó el corte del tope apical de 5mm. Realizado esto, fueron seccionados con un corte longitudinal desde coronal al ápice, para finalmente ser nuevamente seccionados con 3 cortes transversales, obteniendo así un corte coronal, medio y apical, los cuales fueron llevados al microscopio electrónico de barrido. Se concluyó que el poste de fibra de vidrio anatomizado con resina compuesta presentó una menor interface, a diferencia del poste no anatomizado, que presentó defectos en su adhesión. La interface entre poste de fibra de vidrio y el agente cementante no presentó brechas, en cambio la unión entre cemento y dentina presentó una interface significativa.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
MARCO TEÓRICO .....	3
OBJETIVO GENERAL .....	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
MATERIALES Y MÉTODO .....	14
RESULTADOS.....	19
DISCUSIÓN .....	26
CONCLUSIÓN .....	28
SUGERENCIAS .....	29
BIBLIOGRAFÍA .....	30

## INTRODUCCIÓN

La gran destrucción coronaria no es impedimento para la rehabilitación de una pieza dentaria. Si la magnitud del daño así lo requiere, se deberá recurrir a la endodoncia y al uso del conducto radicular para utilizarlo como anclaje y retención para la rehabilitación de la pieza dentaria, lo que muchas veces requiere del uso de postes o fijaciones intrarradiculares. La indicación exclusiva de estos postes se da cuando el remanente coronario es insuficiente para la retención de la restauración definitiva. <sup>3</sup>

Un poste radicular se define como el segmento de la restauración dentaria que se inserta dentro del conducto, a fin de retener y estabilizar un componente coronario. Hay quienes señalan que además de retener el segmento coronario, tiene como función evitar futuras fracturas del diente que ha sido tratado mediante pulpectomía, proporcionándole apoyo y resistencia interna. <sup>4</sup>

En cuanto a los materiales en que se fabrican los postes, estos han ido evolucionando y se puede encontrar hoy una amplia gama de opciones, siendo una de estas los postes de fibra de vidrio. El éxito del poste de fibra de vidrio, material del que son confeccionados los postes utilizados en este estudio, en cuanto a la preservación de la pieza dentaria, está dado por la capacidad del poste de ir disipando las cargas que recibe por toda la estructura radicular como si fuera una pieza vital. Para lograr esta distribución de fuerzas el poste debe quedar adherido a las paredes del conducto, formando un monobloque con la estructura dentaria a través de la cementación adhesiva. Logrando este monobloque, las cargas se disipan anisotrópicamente y se expresan las ventajas del módulo de elasticidad de los postes de fibra de vidrio, que es similar al de la dentina, disminuyendo así el riesgo de fracturas. <sup>6</sup>

El éxito de un poste intraradicular, así como también de una restauración indirecta o prótesis fija está íntimamente relacionado con el agente de cementación que se ocupe para los distintos tipos de sustratos y condiciones que se nos presentan en cada caso clínico. Los materiales de cementación, al igual que los postes, han ido evolucionado con los años, hasta llegar actualmente a los cementos actuales de uso más común, como los ionómeros de vidrio, los ionómeros de vidrio modificados con resina y las resinas compuestas, material con el cual serán cementados los postes anatomizados y no anatomizados utilizados en este estudio. <sup>6</sup>

En virtud de lo mencionado, el presente estudio descriptivo buscó evaluar al microscopio electrónico de barrido la interface adhesiva diente/cemento/ poste de fibra de vidrio obtenida al cementar los postes anatomizados con resina compuesta y no anatomizados, para así determinar si se forma un monobloque que permita mejorar el pronóstico de la restauración realizada. El agente cementante que se utilizará será Relyx<sup>TM</sup> U 200 (3M / ESPE).

## MARCO TEÓRICO

La pérdida de tejido dentario se puede deber principalmente a la caries dental, traumatismo dentoalveolar, trauma oclusal y secuelas del bruxismo, así como también puede ser causada por una alteración en la formación de la estructura dentaria. La pérdida de tejido coronario es la que nos lleva a la necesidad de utilizar elementos para lograr la retención de la futura restauración.<sup>9</sup>

La fragilidad encontrada en piezas dentarias con terapias endodónticas se encuentra justificada por el retiro de una cantidad significativa de tejido dentario durante confección de la cavidad de acceso y la instrumentación o preparación de los conductos.

Ha sido y sigue siendo muy controversial cual restauración es la mejor para una pieza que ha sido endodónticamente tratada. De acuerdo al protocolo estipulado el 2005 por la Universidad Internacional de Catalunia, que fue determinado en la base del grado de destrucción del diente, la localización del diente en el maxilar y el tipo de fuerzas oclusales que recibe, no todos los dientes que han sido tratados endodónticamente requieren el uso de postes intrarradiculares para ser satisfactoriamente restaurados.<sup>12</sup> Para la utilización de estos, de debe tener la necesidad de lograr la retención del material restaurador. <sup>10</sup>

Para la elección del poste, se deben tener en cuenta ciertas características, como son la forma que éste debe tener, ya que debe ser similar al volumen de estructura dentaria ausente, que las propiedades mecánicas sean similares a la dentina para favorecer la distribución de fuerzas, que el desgaste del diente debe ser el menor posible para el procedimiento de cementación, que debe ser resistente para soportar las fuerzas y que su módulo de elasticidad debe ser lo más parecido a las estructuras histológicas que conforman el remanente dentario donde se va a insertar dicho poste. <sup>13</sup>

Los postes intrarradiculares se clasifican en colados y prefabricados. Los pernos colados están hechos para adaptarse al conducto radicular, mientras que en el caso de los pernos prefabricados el conducto se prepara para adaptarlo a la forma de un perno seleccionado y se realiza el muñón añadiendo material plástico.<sup>8</sup>

Los postes prefabricados han tomado mucho auge en los últimos años, desplazando en gran medida a los postes colados. Su uso se ha popularizado debido a que la técnica es sencilla, segura y se requiere de una sola cita para reconstruir la parte coronal perdida del diente, además el costo es similar al de las tradicionales espigas coladas y puede ser utilizada la resina compuesta, ya sea como restauración final, o para la fabricación de un muñón que dará soporte a una corona completa. Otra razón importante, es que a los pernos colados se les atribuye una mayor propensión a la fractura de la raíz, por sus propiedades mecánicas, por no formar un monobloque con la pieza dentaria y porque al ser cónicos generan un efecto de cuña.<sup>5</sup>

Los postes prefabricados se clasifican según el material pudiendo ser metálicos (titanio, acero, oro, paladio), cerámicos (leucita, zirconio), poliméricos (fibra de vidrio, fibra de carbono, resinas epóxicas y acetálicas) y biológicos (orgánicos en hueso de bovino). Además, los postes preformados se clasifican según la forma y pueden ser cilíndricos, cónicos y combinados y con la superficie del poste lisa, estriada o atornillada. <sup>4</sup>

De estos postes los más utilizados son los metálicos y los de fibra de vidrio. En la actualidad, se tiende al uso de estos últimos cementándolos mediante cementación adhesiva. <sup>6</sup>

Los postes prefabricados metálicos y los postes colados presentan mayor rigidez, poco valor estético, alta corrosión y cuando fracasan, muchas veces lo hacen con un rasgo de fractura largo e irreparable, en cambio en los postes prefabricados de

fibra reforzada encontramos una amplia gama de materiales de fibra, entre ellos los llamados fibra de vidrio.

Los postes de fibra de vidrio consisten en fibras de vidrio unidireccionales incrustadas en una matriz de resina que fortalece el perno sin comprometer el módulo de elasticidad, siendo uno de los mejores considerados por algunos autores. Ellos tienen un módulo de elasticidad similar a la dentina, a diferencia de los postes de metal, que permiten que el poste se mueva y trabaje simultáneamente con la dentina permitiendo así amortiguar y transmitir las cargas oclusales de una manera más uniforme hacia el remanente radicular. También poseen un buen valor estético, alta resistencia a la fractura, ausencia de corrosión, cementación adhesiva y son fáciles de remover en caso de ser necesario.<sup>18</sup>

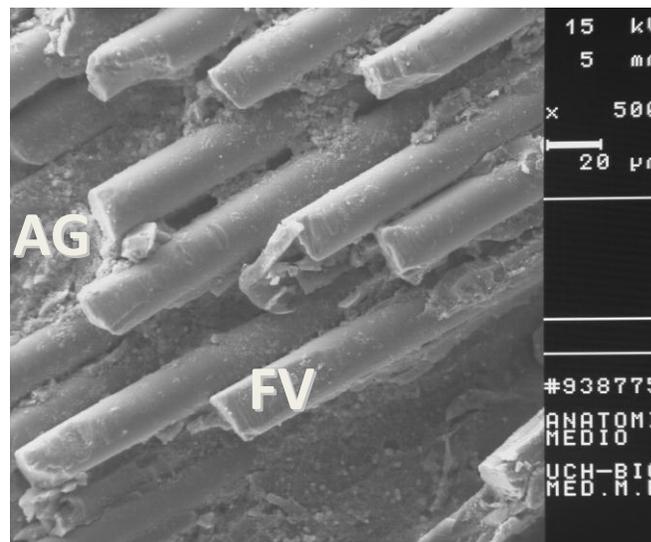


Fig.1

En esta imagen se pueden apreciar las fibras de vidrio unidireccionales embebidas en la matriz de resina compuesta (imagen obtenida en este estudio).

Dentro de sus desventajas encontramos que poseen una pobre visibilidad radiográfica, son sensibles a errores de la técnica y tienen un alto costo. <sup>18</sup> Sin embargo, para que las ventajas de estos postes se expresen y generen su efecto

protector a la pieza dentaria, es necesario obtener una unión íntima entre el poste y la dentina, a través del sistema de cementación, lo que implica generar un monobloque a través del cual se disiparán las cargas evitando así un efecto negativo sobre la integridad radicular y disminuyendo de esta forma el riesgo de fractura. <sup>18</sup>

Existen diversas técnicas de cementación de los postes de fibra de vidrio dependiendo del tipo de sistema de adhesión. Se han utilizado sistemas de adhesión que requieren grabado ácido previo de la superficie radicular utilizando ácido fosfórico con aplicación posterior del agente imprimante y adhesivo, similar que tienen indicaciones clínicas en técnicas de reconstrucción adhesivas directa e indirecta. Otra técnica utilizada es la del uso de un acondicionador de autograbado. <sup>19</sup>

De acuerdo a las características del remanente de la pieza por tratar, se debe determinar su plan de tratamiento, la técnica de colocación y cementación del poste, junto con la reconstrucción del diente, lo cual debe ser estrictamente cumplido para asegurar el éxito. <sup>5</sup>

Para la cementación del postes de fibra de vidrio son muy utilizados los cementos de resina compuesta, los cuales según Mitsui y cols, mejoran la capacidad de adhesión al poste, exhiben mayor durabilidad y resistencia, menor solubilidad y mínima microfiltración, como también otras ventajas, en comparación a los cementos tradicionales de fosfato de zinc o a base de vidrio ionómero. <sup>11</sup>

La adhesión en los conductos radiculares es, probablemente, la situación más problemática para el uso clínico de los modernos sistemas adhesivos amelodentinarios, teniendo en cuenta que las características de manejo y facilidad de aplicación clínica del sistema adhesivo seleccionado son fundamentales para obtener un buen resultado y, sobre todo, para que sea repetible y previsible. <sup>19</sup> La cementación de los postes de fibra de vidrio es un procedimiento sensible a la técnica, pudiendo generar problemas en la adhesión del poste a la estructura dentaria. La unión entre el poste y la dentina intrarradicular generalmente se ve

obstaculizada por las condiciones desfavorables que son inherentes de los canales de la raíz. La integridad de la unión es desafiada por la capacidad limitada de disipar las tensiones de contracción de la polimerización en los espacios estrechos y largos que exhiben una geometría altamente desfavorable de la cavidad. Por estas mismas condiciones, podría ocurrir que no se elimine completamente el ácido fosfórico del interior del conducto o que el cemento de la zona más apical no polimerice adecuadamente por la propagación no uniforme de la luz a lo largo del conducto. <sup>14</sup>

El acondicionamiento del tejido dentario es fundamental en el proceso de cementación, el cual consta de una serie de pasos, dentro de los cuales se encuentran el grabado ácido, lavado y secado, la aplicación de un agente imprimante y la aplicación del adhesivo, luego la eliminación de los excesos de adhesivo, la activación de adhesivo con luz y finalmente la cementación. Todos estos pasos presentan complejidad cuando se realizan en el interior del conducto, ya que hay que grabar y lavar completamente pero no se tiene la visión para comprobar si se grabó completamente (posible presencia de burbujas de aire) o si se eliminó todo el ácido del conducto. Después de lavar se debe eliminar el exceso de agua, imprimir frotando bien las paredes del conducto, colocar el adhesivo, retirar los excesos de éste de manera que no quede el solvente del adhesivo porque éste interfiere con la polimerización. En seguida se aplica el proceso de fotoactivación del adhesivo de manera de estabilizar la capa híbrida. En esta etapa existe el problema de la entrada de luz, por lo cual no hay certeza de que el adhesivo quede bien polimerizado, y de ser así la cementación fracasa. Finalmente se aplica el cemento en el interior del conducto, se ubica el poste para después activar el cemento, ya sea por vía quimioactivada o dual. Para facilitar este proceso y reducir al máximo las dificultades antes mencionadas, nacen los cementos de resina compuesta autoadhesivos. <sup>15</sup>

Todos los cementos de acuerdo a las especificaciones internacionales (ISO, ADA) están diseñados para funcionar en grosores mínimos (25  $\mu\text{m}$ ), por lo tanto, cementar un poste de fibra de vidrio con un cemento de resina compuesta, sea o

no autoadhesivo, en un conducto con un espacio amplio entre la pared y el poste, presenta riesgos importantes de no llegar al grosor ideal de capa de cementación, aumentar la posibilidad de que se generen burbujas, ya sea al interior del cemento o en contacto con la pared del conducto radicular, al haber mayor cantidad material en relación a un mayor espacio entre poste y raíz aumenta su contracción de polimerización y los cambios dimensionales térmicos.<sup>15</sup> Para evitar esta situación, es posible adaptar la forma del poste de fibra de vidrio a la del conducto a través de la impresión del conducto con el poste embebido en resina compuesta, adaptándolo de este modo a la forma del conducto y constituyendo así un poste anatómico similar a uno colado. Pero lo más importante es que disminuye la interfaz de cementación y por lo mismo, la cantidad de cemento a utilizar, de este modo, se reduce al mínimo la línea de cementación, disminuyendo también los riesgos de fracaso, ya que se obtiene un poste individualizado que, más que adaptarse, tiende a reproducir la morfología del conducto tratado endodónticamente, dejando un espacio mínimo para el cemento, y de esta manera la solución del problema de adaptación del poste al conducto radicular queda virtualmente solucionada.<sup>21</sup>

Existen estudios en los cuales se puede apreciar que el espesor del cemento de resina compuesta interpuesto entre la pared del conducto radicular y el poste de fibra de vidrio anatomizado es considerablemente menor en comparación con el espesor de cemento encontrado con poste estandarizados.<sup>21</sup>

La presencia de un menor espesor de cemento permite limitar la contracción de polimerización de la resina compuesta y el estrés determinado por la misma, además de reducir el riesgo de la generación de burbujas entre el cemento y la pared dentaria entre el cemento y el poste, o al interior del cemento.<sup>21</sup>

Según Grandini et al. se evaluó al microscopio electrónico de barrido la generación de burbujas o vacíos en la interfase de cementación obtenida al cementar postes

de fibra de vidrio con y sin anatomizar. Se observó que los postes no anatomizados presentaron más burbujas en el cemento que los anatomizados. <sup>21</sup>

Los cementos de resina compuesta, utilizados para la cementación de postes e fibra de vidrio, presentan características similares a las resinas compuestas utilizadas en operatoria. Las resinas compuestas se han introducido en el campo de la Odontología Conservadora para minimizar los defectos de las resinas acrílicas. Paralelamente en 1955 Buonocore utilizó el ácido ortofosfórico para incrementar la adhesión de las resinas acrílicas en la superficie adamantina, lo cual fue la base para la adhesión de las resinas compuestas a la pieza dentaria. En 1962 Bowen desarrolló el monómero del Bis-GMA, tratando de mejorar las propiedades físicas de las resinas acrílicas, cuyos monómeros permitían solamente la formación de polímeros de cadenas lineales. Estos primeros composites de curado químico exigían mezclar la pasta base con el catalizador con los consiguientes problemas derivados de la proporción, mezcla y estabilidad de color.<sup>16</sup>

A partir de 1970 aparecieron los materiales compuestos polimerizados mediante radiaciones electromagnéticas que obviaban la mezcla y sus inconvenientes, se utilizó en los primeros momentos la energía luminosa de una fuente de luz ultravioleta (365 nm), pero ante sus efectos iatrogénicos y su poca profundidad de polimerización, fue sustituida por la luz visible (427-491 nm), actualmente en uso y desarrollo. El desarrollo de los composites ha sido y es incesante, lo que obliga a una continua actualización.<sup>16</sup>

Las propiedades físicas, mecánicas, estéticas y el comportamiento clínico dependen de la estructura del material. Básicamente, los composites dentales están compuestos por tres materiales químicamente diferentes: la matriz orgánica o fase orgánica; la fase inorgánica, material de relleno o fase dispersa; y un órgano-silano o agente de unión entre la resina orgánica y el relleno cuya

molécula posee grupos silánicos en un extremo (unión iónica con SiO<sub>2</sub>), y grupos metacrilatos en el otro extremo (unión covalente con la resina) <sup>16</sup>

La matriz orgánica de las resinas compuestas, está constituida básicamente por: un sistema de monómeros mono, di o tri-funcionales; un sistema iniciador de la polimerización mediante los radicales libres, que en las resinas compuestas fotopolimerizables es una alfa-dicetona (canforoquinona), usada en combinación con un agente reductor, y en las quimiopolimerizables es un per-compuesto, el peróxido de benzoilo, usado en combinación con una amina terciaria aromática; un sistema acelerador que actúa sobre el iniciador y permite la polimerización en un intervalo clínicamente aceptable; un sistema de estabilizadores o inhibidores, como el éter monometílico de hidroquinona, para maximizar la durabilidad del producto durante el almacenamiento antes de la polimerización y su estabilidad química tras la misma, y por último, los absorbentes de la luz ultravioleta para proveer estabilidad del color y eliminar sus efectos sobre los compuestos amínicos del sistema iniciador capaces de generar decoloraciones a medio o largo plazo.<sup>16</sup>

El sistema de monómeros puede ser considerado como la columna sobre la que se organiza la resina compuesta. El Bis-GMA, sigue siendo el monómero más utilizado en la fabricación de los composites actuales, solo o asociado al dimetacrilato de uretano e integra la composición estándar de las resinas compuestas en una proporción cercana al 20% en volumen. Como regla general, se admite que, cuanto más bajo sea el peso molecular promedio del monómero o de su mezcla, mayor será el porcentaje de contracción volumétrica.

Los métodos de polimerización de las resinas compuestas, siempre conllevan a una contracción dependiente de la matriz orgánica, es por ello que para poder disminuir este efecto negativo, la industria Odontológica ha elaborado una gran variedad de monómeros.<sup>16</sup>

En función de la composición de las resinas compuestas, éstas se han clasificado de distintos modos con el fin de facilitar al clínico su identificación y posterior uso terapéutico. Una clasificación muy popular, aun vigente es la que se basa en el tamaño de la partícula de relleno que elaboró Lutz y Phillips; estos autores dividieron a las resinas compuestas en composites de macro relleno (partículas de 0,1 a 100 $\mu$ ), micro relleno (partículas de 0,04  $\mu$ ) y en composites híbridos (con rellenos de diferentes tamaños). Una clasificación más exhaustiva es la de Willems y cols., fundamentada en diversos parámetros como el módulo de Young, el porcentaje (en volumen) del relleno inorgánico, el tamaño de las partículas principales, la rugosidad superficial y la fuerza de compresión. En cuanto a las propiedades del material, estas están determinadas por el grado de conversión de monómero a polímero. <sup>16</sup>

**Tabla 1 Factores que determinan el grado de conversión del composite.**

Factor	Repercusión clínica
Tiempo de polimerización	Depende de: Color del composite, potencia de la lámpara, profundidad de la cavidad, espesor de la capa, estructuras dentales interpuestas, cantidad de relleno del composite
Color del composite	Los tonos más oscuros requieren mayor tiempo de polimerización (60 segundos a profundidad máxima de 0,5mm).
Temperatura	El composite a temperatura ambiente polimeriza en menos tiempo y con mayor rapidez.
Espesor de la capa de composite	Se recomienda no polimerizar capas mayores de 2 mm de espesor.
Tipo de relleno	Los composites microfinos polimerizan peor que los de mayor carga.
Distancia entre foco de luz y composite	Distancia óptima: <1 mm, con la luz perpendicular al material.
Calidad del foco de iluminación	Longitud de onda entre 400 y 500 nm. La intensidad de la luz debe ser igual o mayor de 600 mW/cm <sup>2</sup> para asegurar un mínimo de 400 en el primer incremento de composite en cavidades posteriores.
Contracción de polimerización	Depende de la cantidad de fase orgánica.

Desde un punto de vista mecánico, la restauración de los dientes despulpados deberá tener en cuenta la relación del cemento de la fijación con el resto de la estructura dentina-pernomoñón. Cuanto más se aproxime la deformación del poste y del cemento a la de la raíz, mejor será la capacidad de soportar las cargas ejercidas, así como se evitará la fractura radicular, Por lo tanto, las características

mecánicas y adhesivas del cemento serán por lo menos tan importantes como las propiedades del poste.<sup>11</sup>

Seleccionar un cemento y el procedimiento apropiado para unir los postes a la dentina de la raíz, es otro desafío. Se espera que el sellado sea fuerte, debido a las mejoras recientes en la capacidad de sellar de los agentes cementantes de resina adhesiva. La causa más frecuente de fracaso de los pernos de fibra es el despegamiento debido a un fracaso de la adhesión entre la dentina y el cemento de la resina. <sup>4</sup>

Es por esto que en el presente estudio se comparó el grado de adaptación o de unión del cemento a la estructura dentaria en los segmentos cervical, medio y apical de la raíz, al cementar postes de fibra de vidrio con y sin anatomizar.

Para ello se utilizó la observación con microscopio electrónico de barrido a distintos aumentos para establecer la integridad de la unión en ambos casos.

## **OBJETIVO GENERAL**

Analizar comparativamente la interfaz adhesiva observada entre la estructura dentaria radicular, y el agente cementante al cementar postes de poste de fibra de vidrio con y sin anatomizar, utilizando el agente cementante RelyX™ U200.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir al microscopio electrónico de Barrido la interface adhesiva diente/ cemento y poste de fibra de vidrio preformado/cemento RelyX U200 en el tercio cervical, medio y apical.
- Describir al microscopio electrónico de Barrido la interface adhesiva diente/ cemento y poste de fibra de vidrio anatomizado con resina compuesta /cemento RelyX™ U200 en el tercio cervical, medio y apical.
- Analizar comparativamente las interfaces observadas.

## MATERIALES Y MÉTODO

Para realizar este trabajo se seleccionaron 24 piezas anteriores, sanas, unirradiculares con un solo conducto.

Se tomaron radiografías de todas las piezas seleccionadas en dos sentidos, vestibulo-palatino (V-P) y mesio distal (M-D) para así descartar la posibilidad de presentar más de un canal radicular, criterio de exclusión de este estudio.



**Fig.2 Radiografía de control para observar la presencia de un conducto radicular.**

Estas piezas fueron a conservadas en suero hasta el momento de su testeo. Las piezas fueron limpiadas con curetas para eliminar restos de mucosa que pudiera estar adherida a la pieza dentaria.

Luego, fueron tratadas endodóticamente, como muestra la figura número 3, y desobturadas, como muestra la figura número 4, para comprobar la remoción total de la gutapercha y cemento de las paredes del conducto radicular. Se desobturó hasta dejar 5 mm de sellado apical.



**Fig. 3 Radiografía de control de obturación endodóntica.**



**Fig. 4 Radiografía de control de desobturación de conducto.**

Las piezas dentarias ya obturadas fueron divididas aleatoriamente en 2 grupos: A y B.

#### Grupo A

En este grupo se utilizaron postes de fibra de vidrio sin anatomizar, con el agente cementante Relyx™ U200 con la técnica indicada por el fabricante.

Se procedió a calibrar el conducto radicular con la fresa que viene en el kit de los postes, luego fue limpiado, eliminando todos los restos de cemento endodóntico y gutapercha del interior de conducto antes de la cementación del poste. Una vez limpio, se lavó con suero y se secó con conos de papel. Se aplicó adhesivo a la superficie del poste, se sopló y se fotoactivó por 20 segundos cada lado, para luego inyectar finalmente el cemento Relyx U200 dentro del conducto, ubicar el poste, dejar actuar el cemento por 5 minutos antes de ser y ser fotoactivado por 20

segundos por lado y un minuto desde oclusal. Luego los dientes fueron guardados en una estufa 100% humedad relativa y 37°C.

## Grupo B

En este grupo se utilizaron postes de fibra de vidrio anatomizados con resina compuesta que fueron cementados con el agente cementante Relyx™ U200 con la técnica indicada por el fabricante.

La técnica utilizada para anatomizar el poste de fibra de vidrio comenzó con la aplicación de adhesivo en la superficie del poste, se sopló y luego se fotopolimerizó por 20 segundos cada lado. Luego se aplicó la resina compuesta sobre el poste. Se procedió a aplicar aislante (gricerina) dentro del conducto y se impresionó el conducto con la resina compuesta adosada al poste de fibra de vidrio. Se fotopolimeriza por 2 segundos la superficie de la resina compuesta, se sacó del conducto y se terminó la fotopolimerización fuera del conducto por 20 segundos cada lado.

Luego, se pulieron con discos soflex las zonas necesarias para permitir la reinsertión pasiva del poste.

La cementación se llevó a cabo mediante el grabado con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos en la superficie del poste para limpiar los restos de limalla generados por el pulido. Removiéndolo primero con agua y luego con spray por 30 segundos. Seguido de esto, se aplicó adhesivo al poste, se frotó durante 5 segundos por lado y luego sopló con aire. Después, se fotopolimerizó el adhesivo por 20 segundos por lado. Previo a la cementación del poste se lavó el conducto con suero y se secó con conos de papel. Finalmente, se procedió a inyectar el cemento dentro del conducto, se llevó el poste a posición y se fotopolimerizó 20

segundos por lado y un minuto desde oclusal. Luego se dejaron los dientes en una estufa 100% humedad relativa y 37°C.

Una vez terminada la cementación de los postes anatomizados y no anatomizados, y luego de haber esperado 48 horas, las piezas fueron seccionadas para obtener las muestras. Primero se seccionaron a nivel del LAC y luego se realizó también un corte longitudinal de la raíz. Ver figura 5.



**Fig. 5** Corte transversal a nivel del LAC y corte longitudinal de la raíz.

El tope apical fue seccionado como muestra la figura número 6 y, finalmente la sección donde se encuentra poste cementado fue seccionada en 3 tercios; uno coronal, medio y apical para ser observado al microscopio electrónico de barrido como muestra la figura número 7.



**Fig. 6** Corte longitudinal de la raíz y corte del tope apical de endodoncia.



**Fig. 7 Muestras del corte coronal, medio y apical donde se observa el poste, agente cementante y dentina radicular.**

Las muestras fueron fijadas en una plataforma y se metalizaron para poder observar así la interfaz poste, cemento, dentina radicular a lo largo de todo el conducto y ver el monobloque dentina/ agente de cementación/ poste en los tres tercios de la raíz al microscopio electrónico de barrido.

Se observaron los tres tercios y se vio si la cementación fue uniforme en los tres tercios radiculares. Se comparará la interfaz poste, agente cementante y dentina radicular en postes anatomizados y no anatomizados, para así ver si hay diferencia en la adhesión a pieza dentaria.

Esto será fotografiado a 50, 100 y 500 aumento, y se describirá la continuidad de la interfaz, es decir, si hay continuidad dentina, agente cementante y poste, si hay presencia de burbujas de aire en la interfaz o presencia de factores extraños como restos de cemento de la obturación endodóntica, presencia de gutapercha, etc.

## RESULTADOS

Se realizaron observaciones de las piezas dentarias al microscopio electrónico de barrido, en el ICBM de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Se observó la interface adhesiva dentina a sistema de cementación / poste de fibra de vidrio con y sin anatomizar utilizando cemento RelyX™ U200.

El objetivo era observar las interfaces entre poste de fibra de vidrio, adhesivo, agente cementante y dentina radicular de dientes anatomizados y no anatomizados y así poder describir en cual de estos se observa una interface de menor espesor.

De acuerdo a las observaciones realizadas en la microscopía electrónica de barrido, tanto a nivel panorámico, con poco aumento, como también a un nivel más focalizado, con mayor magnificación, se pudo observar que en el tercio coronal la interface en postes anatomizados fue menor que las encontradas en los no anatomizados. A su vez, se observó una menor interface entre el agente cementante y el poste de fibra de vidrio que entre el poste y la dentina, que fue notoriamente mayor.

En las siguientes imágenes se observa una comparación de los tercios coronales con poste no anatomizado a la izquierda y a la derecha con poste anatomizado.

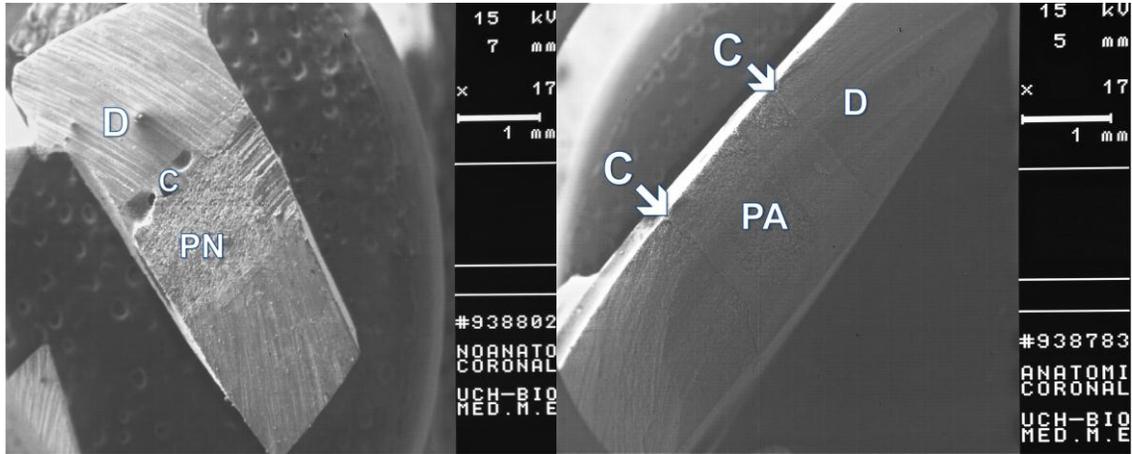


Fig.8A

Fig.8B

En la figura 8A, se observa una fotografía panorámica al microscopio electrónico de barrido con 17 aumentos del tercio coronal, con el poste no anatomizado, donde se observa la dentina (D), línea de cementación (C) y el poste que no fue anatomizado (PN).

En la figura 8B, se puede observar una fotografía panorámica al microscopio electrónico de barrido con 17 aumentos del tercio coronal con el poste anatomizado, donde se observa la dentina (D), línea de cementación (C) y el poste anatomizado (PA).

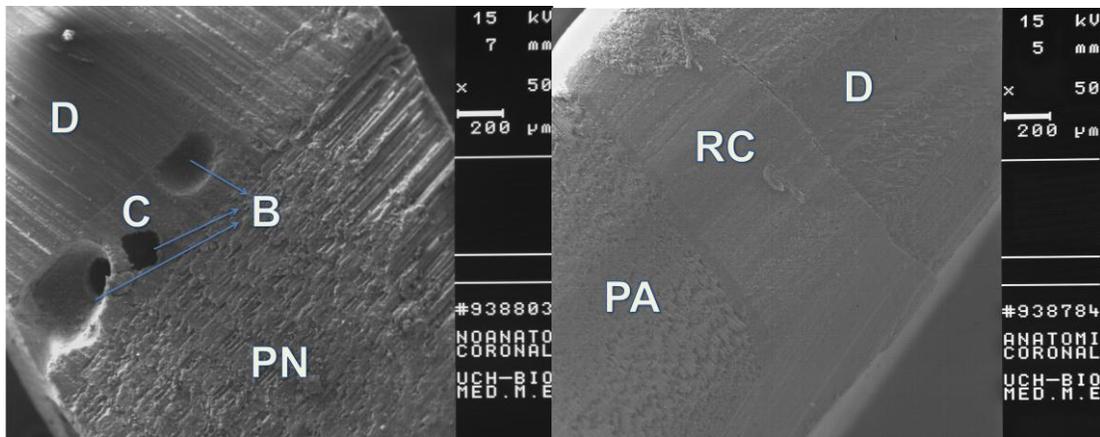


Fig.9A

Fig.9B

En la figura 9A se observa la misma fotografía de la fig. 8A con 50 aumentos, del tercio coronal con el poste no anatomizado. Se observa el poste de fibra de vidrio no anatomizado (PN), cemento (C), burbujas de aire (B) y la dentina (D). En la fig. 9B se observa la misma fotografía de la fig. 8B con 50 aumentos, del tercio coronal con el poste anatomizado. Se observa la dentina (D), resina compuesta (R) y poste anatomizado (PA).

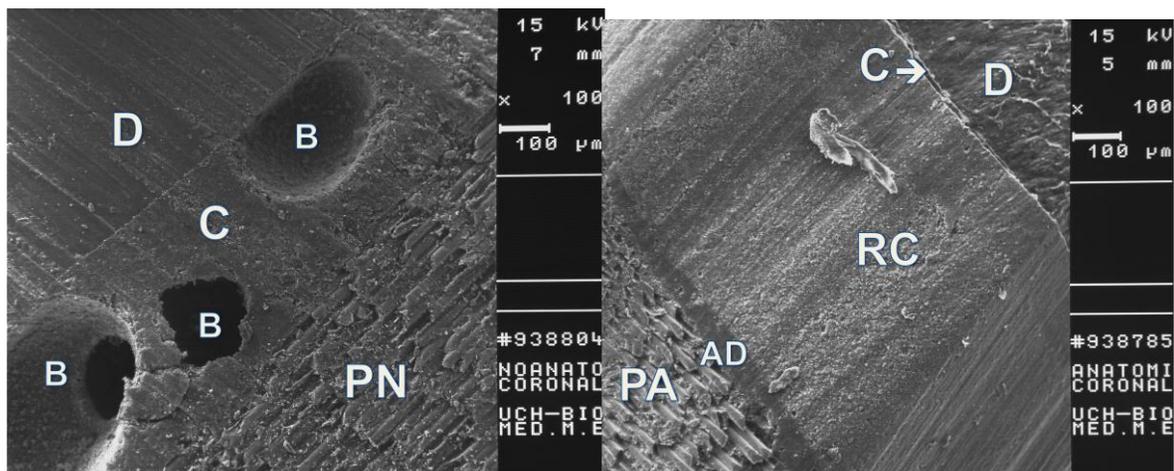


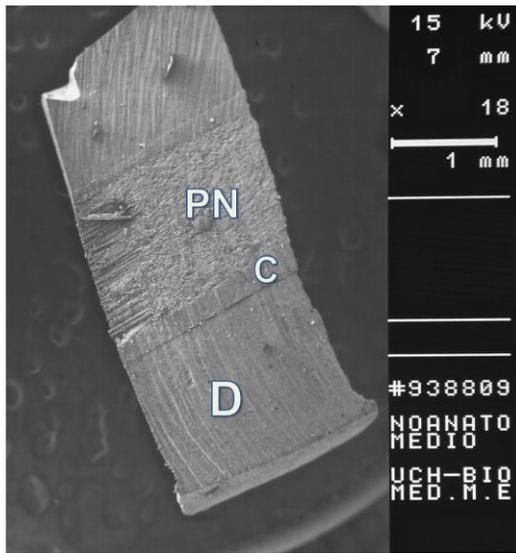
Fig.10A

Fig.10B

En la figura 10A, se observan las burbujas de aire (B) encontradas en el cemento con 100 aumentos, del tercio coronal del poste no anatomizado. También se observa dentina (D), cemento (C) y poste de fibra de vidrio (PN)). En la fig. 10B, se observa la misma fig. 9B con 100 aumentos del tercio coronal con el poste anatomizado. Se observa el poste anatomizado (P), adhesivo (A), resina compuesta (R), cemento (C) y dentina (D).

En el tercio coronal no anatomizado se encontraron burbujas en el cemento ubicadas entre el poste de fibra de vidrio y la dentina radicular, y se observa que la interfaz entre el agente cementante y la dentina es mayor que la observada entre el agente cementante y el poste.

En el tercio medio se observó que la película de cemento del poste no anatomizado fue mayor que la del poste anatomizado.



ig.11A

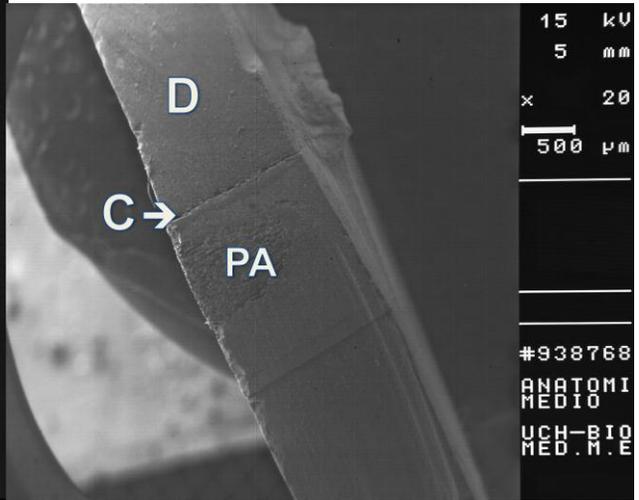


Fig.11B

En la fig. 11A se observa una fotografía panorámica al microscopio electrónico de barrido con 18 aumentos del tercio medio con el poste no anatomizado, donde se observa dentina (D), agente cementante (C) y poste sin anatomizar (PN). En la fig. 11B se observa una fotografía panorámica al microscopio electrónico de barrido con 20 aumentos del tercio medio con el poste anatomizado, donde se observa dentina (D), agente cementante (AC) y poste anatomizado (PA).

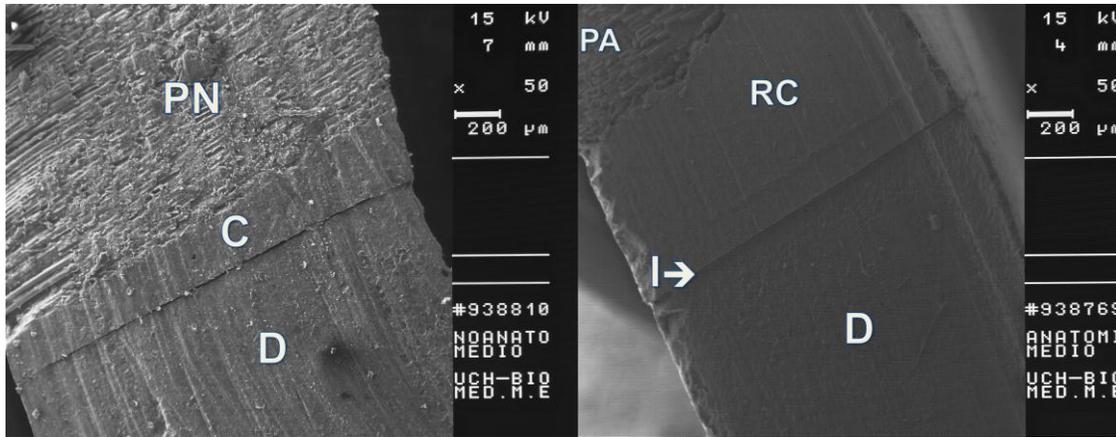


Fig.12A

Fig.12B

En la fig. 12A se observa la misma fig. 11A con 50 aumentos, del tercio medio con el poste no anatomizado. Se puede observar el poste no anatomizado (PN), cemento (C), dentina (D). En la fig. 12B A se observa la misma fig. 11B con 50 aumentos, del tercio medio con el poste anatomizado. Se observa el poste anatomizado (PA), resina compuesta (R) , interface (I) dentina (D).

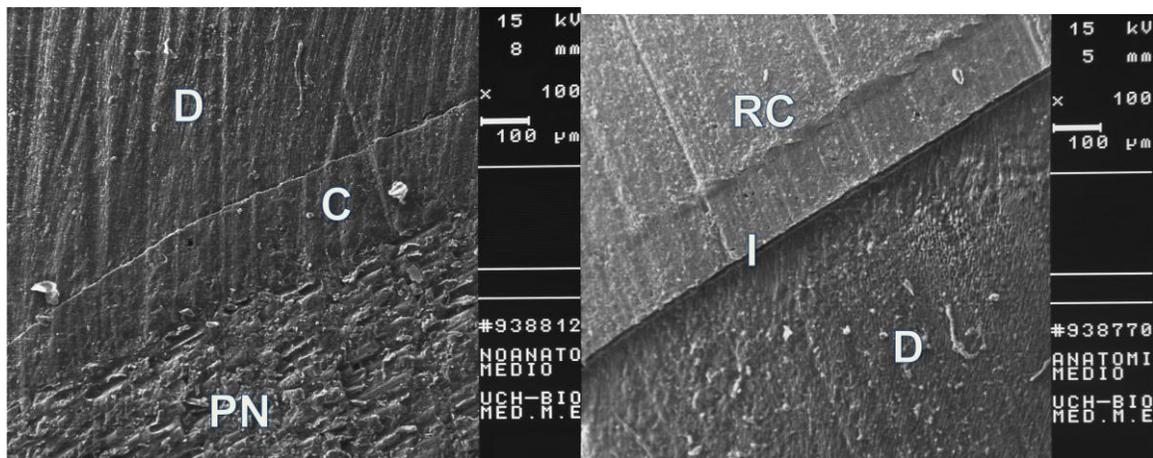


Fig.13A

Fig.13B

En la fig. 13A se observa la misma fig. 12A con 100 aumentos, del tercio medio con el poste no anatomizado. Se observa la pared contraria, donde se ve dentina (D), cemento (C) y poste (PN). En la fig. 13B se observa la misma fig. 12B con 100

aumentos, del tercio medio con el poste anatomizado, donde se observa resina compuesta (R) , interface (I) y dentina (D).

Se observó, al igual que en el tercio coronal, que la interface entre cemento y poste fue menor a la observada entre la dentina radicular y el agente cementante.

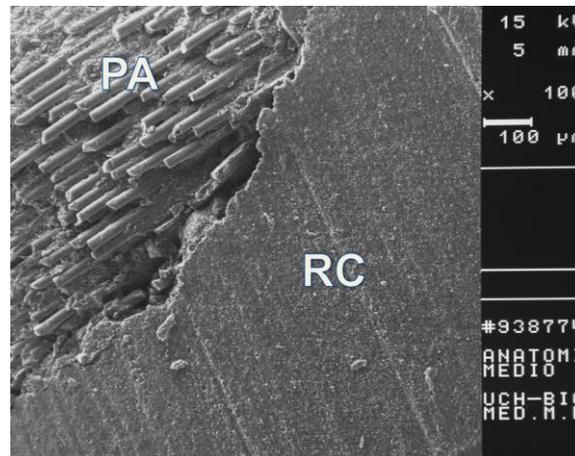


Fig.14

En la fig. 14 se observa, la misma fig. 12B con 100 aumentos del tercio medio con el poste anatomizado. Se observa poste anatomizado (PA) y resina compuesta (R).

A nivel apical se observó un menor grosor de cemento a nivel coronal y una interface menor entre poste, cemento y dentina. Al igual que los dos tercios anteriores se observó una menor interface entre el poste y el agente cementante que entre el agente cementante y la dentina.

Sólo se observaron muestras con postes no anatomizados a nivel apical porque a este nivel no es posible anatomizar el poste con resina compuesta y no se encuentra interface.

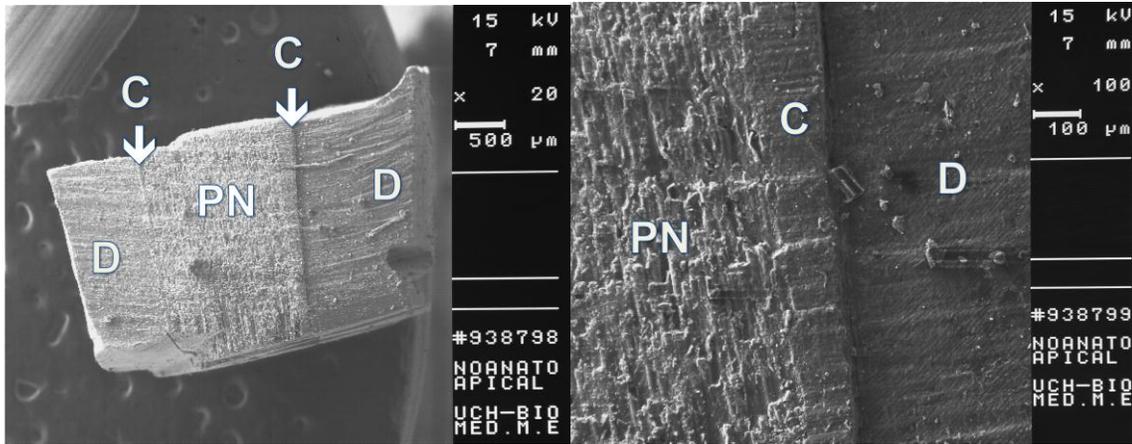


Fig. 15A

Fig. 15B

En la fig. 15A se observa una fotografía panorámica al microscopio electrónico de barrido con 20 aumentos del tercio apical con el poste no anatomizado. Se observa dentina (D), cemento (C), poste (PN). En la fig. 15B se observa la misma fotografía 15A con 100 aumentos, donde se observa poste (PN), cemento (C) y dentina (D). No se observa brecha.

## DISCUSIÓN

El presente estudio se realizó para evaluar el nivel de adaptación de los postes de fibra de vidrio con y sin anatomizar a los tercios radiculares coronal, medio y apical logrado en la cementación de los postes con el agente cementante Relyx U200.

En el poste no anatomizado se observó un mayor espesor de la película de cemento, y si se presenta un alto volumen de cemento aumenta la contracción de polimerización, con lo que aumenta el riesgo de formación de brechas en las interfaces. Esta condición impide la formación de un monobloque lo cual disminuye el pronóstico de la rehabilitación protésica. Lo cual puede ser mejorado al individualizar el poste de fibra de vidrio con resina compuesta, ya que así se permite lograr una lámina más fina de cemento de resina compuesta, con lo cual se podría reducir el número y las dimensiones de las brechas en la interface dentina- cemento- poste. <sup>21</sup>

En todas las observaciones realizadas, la unión poste de fibra de vidrio-cemento fue muy buena, no encontrándose burbujas ni brechas, observándose lo contrario en la unión cemento-dentina, observación similar a la del estudio realizado por Jara et al, en el cual se indica que al realizarse numerosos estudios push – out, la unión de la dentina al cemento fue más débil que la existente entre poste de fibra de vidrio y cemento <sup>20</sup> , lo que podría explicarse por la brecha encontrada en la unión cemento- dentina.

La interface observada en postes no anatomizados fue de mayor espesor, lo que se explicaría por la mejor adaptación que se genera al individualizar un poste de fibra de vidrio con resina compuesta, ya que al ser individualizados mejora la adaptación de éstos a las paredes del conducto generando un menor espacio entre el poste y las paredes del conducto, facilitando así la formación de un monobloque.

La técnica de colocación del cemento también influye en la calidad de la película de este que se forme, por lo que la experiencia del operador y el dominio de la técnica por parte de éste es crucial, ya que es una técnica compleja <sup>22</sup>, lo que podría explicar que los resultados muestren distintos grados de interface a distinto nivel de profundidad radicular.

En el tercio radicular apical se ha observado que existe un mayor grado de adhesión, esto se explicaría por la morfo histología de la dentina del canal radicular, ya que se ha visto que la cantidad de túbulos dentinarios van disminuyendo en número, desde la dentina cervical hacia la dentina apical, en consecuencia la superficie ocupada por la dentina peritubular, la cual rodea al túbulo dentinario va disminuyendo hacia apical a diferencia de la dentina intertubular que va aumentando su superficie desde cervical hasta apical <sup>22</sup>, esto desecha la teoría de que hacia apical la adhesión es de peor calidad y tan solo es un problema generado por el mal acceso a la zona, por lo cual, como se mencionó anteriormente el dominio de la técnica por parte del operador es fundamental.

En el tercio apical en un conducto rehabilitado con poste anatomizado no se observa resina compuesta, debido a que el diámetro del tercio apical no es lo suficientemente amplio para poder individualizar con resina compuesta y tan solo permite insertar el poste de fibra de vidrio y la película de agente cementante.

## CONCLUSIÓN

De acuerdo a la metodología utilizada en este estudio y a las imágenes observadas se podría concluir lo siguiente:

- El poste de fibra de vidrio anatomizado con resina compuesta presentó una menor interfaz, por lo tanto, una mejor adaptación en los tres tercios radiculares estudiados.
- La película de cemento observada al utilizar poste de fibra de vidrio no anatomizado era de un mayor espesor y presentó defectos en su adhesión, como brechas y burbujas.
- La interfaz entre poste de fibra de vidrio y agente cementante no presentó brechas, no así el caso de la unión entre cemento y dentina, en la que sí se observó una interface significativa.

## SUGERENCIAS

- Realizar el mismo análisis de este estudio pero comparando postes de fibra de vidrio anatomizados cementados con el cemento Relyx U200 <sup>TM</sup> y otro agente cementante de características similares y comparar el espesor de película y brechas generadas.
- Realizar un estudio comparativo de cementación de postes de fibra de vidrio, utilizando la misma metodología de este estudio para comparar la resistencia a la tracción entre los postes anatomizados y no anatomizados cementados con Relyx U200 <sup>TM</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. MINSAL. Salud Bucal en Chile. [Consultado: 12 de Marzo de 2012]. Disponible en:<http://www.minsal.gob.cl/portal/url/item/9c81093d17385cafe04001011e017763.pdf>.
2. Barrancos MJ. Operatoria Dental: Integración clínica. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2006.
3. Ley A, Vera J, Dib A, Polanco S. Uso y abuso de los postes. Una revisión de la literatura. Revista ADM. 2002; LIX(4):134-136.
4. Cedillo J, Espinosa R. Nuevas tendencias para la cementación de postes. Revista ADM. Julio-Agosto 2011; LVIII(4):196-206.
5. Huete R, Postes Prefabricados versus Postes Colados: Comparación clínica de las dos técnicas. Publicación Científica Facultad de Odontología UCR. 2006; (8): 65-71.
6. Monticelli F, Ferrari M, Toledano M. Cement system and surface treatment selection for fiber post luting. Med. Oral Patol. Cir. Bucal. 2008; 13(3):214- 21.
7. Vargas O, Muños J. Revista de operatoria dental y biomateriales: Retenedores endoradiculares. [Consultado: 05 de Abril de 2012]. Disponible en: <http://www.encolombia.com/scodb3-retenedores.htm>.
8. Smith CT, Schuman NJ, Wasson W. Criterios para la evaluación de sistemas de muñón y poste prefabricados: Guía para el odontólogo restaurador. Quintessence (ed. esp.) 1999; 12(10):636-43.
9. MINSAL. Perfil epidemiológico de salud bucal. [Consultado: 03 de Junio del

2012]. Disponible en:

[http://www.redsalud.gov.cl/archivos/salud\\_bucal/perfilepidemiologico.pdf](http://www.redsalud.gov.cl/archivos/salud_bucal/perfilepidemiologico.pdf).

10. Da Cunha Uchoa R, Hipólito Paredes A, Oertly Cahú D, Brito Pereira de Melo A, Viégas Montenegro R, Pedrosa R, et al. Pernos intraradicales de fibra de vidrio: Caso clínico. Acta odontológica Venezolana. 2008; 46(4):1.

11. Mitsui FH, Marchi GM, Pimenta LA, Ferraresi PM. In vitro study of fracture resistance of bovine roots using different intraradicular post systems. Quintessence Int. 2004 Sep; 35(8):612-6.

12. Marcé M, Bush P, Muñoz C, Giner LI. In vitro study of the fracture resistance of endodontic teeth with four intraradicular post systems. [Consultado el 7 de julio del año 2013]. Disponible en: <http://www.itena-clinical.com/files/pdf/etudes/EtudeSystemesTenonsENG.pdf>.

13. Lamas C, Alavarado S, Pari R. Poste anatómico preformado: Caso clínico. Odontología Sanmarquina. 2009; 12(1): 33-35.

14. Manual RelyX™ Unicem 100. 3m [Consultado en Agosto de 2012]. Disponible en: [http://solutions.3mchile.cl/wps/portal/3M/es\\_CL/3MESPE\\_LA/dental-professionals/productos/productos-por-categoria/cementos/relyx-u100/](http://solutions.3mchile.cl/wps/portal/3M/es_CL/3MESPE_LA/dental-professionals/productos/productos-por-categoria/cementos/relyx-u100/)

15. Manual RelyX™ Unicem 200. 3m. [Consultado en Agosto de 2012]. Disponible en: [http://solutions.3mchile.cl/wps/portal/3M/es\\_CL/3MESPE\\_LA/dental-professionals/productos/productos-por-categoria/cementos/u200/](http://solutions.3mchile.cl/wps/portal/3M/es_CL/3MESPE_LA/dental-professionals/productos/productos-por-categoria/cementos/u200/)

16. Hervas A, Martinez MA, Cabanes J, Barjau Escribano A, Fos P. Resinas compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006; 11:E215-20.

17. Morita USA, Inc.: GF Glass Fiber Post [www.morita.com](http://www.morita.com). [Consultado el 26 de Agosto de 2012]. Disponible en:  
[http://www.morita.com/usa/cms/website.php?id=/en/products/dental/partner/auxiliares/gf\\_post.htm](http://www.morita.com/usa/cms/website.php?id=/en/products/dental/partner/auxiliares/gf_post.htm).
18. Garg N, Garg A. Review of endodontics and operative dentistry. New Delhi, India: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2008.
19. Scotti R, Ferrari M. Pernos de fibra. Bases teoricas y aplicaciones clínicas. Milán: Massono; 2002.
20. Jara P, Martínez A, Correa G, et al. Estudio in vitro de la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados con cuatro agentes cementantes. Av. Odontoestomatol. 2010;26 (5):255-62.
21. Castro A. Análisis descriptivo in vitro de la interface de cementación de postes de fibra de vidrio con 4 técnicas diferentes [Tesis para optar al grado de Cirujano Dentista]. Santiago, Chile: Universidad Finis Terrae; 2012.
22. Catalán A, Lobiano S, Adhesión de un cemento de resina convencional y autoadhesivo en los tres tercios radiculares [Tesis para optar al grado de Cirujano Dentista]. Santiago, Chile: Universidad Finis Terrae; 2012.