

Trabajo de investigación

ESTUDIO COMPARATIVO DE TRES TÉCNICAS PARA LA REDUCCIÓN DEL ESPESOR DEL CEMENTO A NIVEL CERVICAL, EN CONDUCTOS AMPLIOS RESTAURADOS CON POSTES DE FIBRA DE VIDRIO. ANÁLISIS AL MEB.

COMPARATIVE STUDY OF THREE TECHNIQUES TO REDUCE THE THICKNESS OF THE CEMENT AT CERVICAL LEVEL, IN WIDE ROOT CANALS RESTORED WITH FIBERGLASS POSTS. SEM ANALYSIS.

Cedillo J.,¹ Valdez C.²

¹ Profesor del Posgrado de Prótesis Bucal Fija y Removible, Universidad Autónoma de Cd. Juárez
² Egresada del Posgrado de Prótesis Bucal Fija y Removible, Universidad Autónoma de Cd. Juárez.

RESUMEN

El objetivo de este estudio, es analizar la adaptación marginal del cemento, a las paredes radicales y la amplitud de espesor de cemento; para conductos amplios. Utilizando tres técnicas. Materiales y Métodos; en 3 dientes extraídos, se les realiza endodoncia a cada uno, desobturándose de manera estandarizada a 18mm de longitud y a 3mm de diámetro en el tercio cervical. Se llevan a cabo las tres técnicas de obturación postendodóntica, utilizando de manera estandarizada con un equipo Paracore, para la cementación y fabricación del poste anatómico y postes Tenax fiber trans; ambos de Coltene Whaledent. En la técnica del poste anatómico, la resina que se utilizó para rebasar el poste es la resina Paracore, con el fin de obtener un efecto de mono bloque. En la técnica de postes accesorios, se utilizan Reforpin Universal de Angelus; y en la técnica de reconstrucción del conducto se utiliza Ionofil Molar AC Quick de VOCO. Ya seccionadas y preparadas, las muestras se analizaron al microscopio electrónico de barrido. Resultados: Se demuestra el espesor del cemento de cada técnica en 8 puntos de cada muestra. En cuanto a la media, el poste anatómico rebasado con resina, obtuvo un promedio menor en amplitud de espesor del cemento. Seguido de manera inmediata por el poste en el conducto reforzado con ionómero de vidrio. Finalmente por una gran discrepancia la técnica de postes accesorios, tiene el mayor espesor de cemento resinoso en el área cervical de la restauración. Conclusión; la amplitud de espesor de cemento es menor en el poste anatómico, seguido rápidamente por la técnica de conducto reforzado con ionómero de vidrio; y por una gran diferencia la de postes accesorios. La uniformidad en el espesor de cemento es más constante en reconstrucción con ionómero de vidrio. La separación longitudinal fue mayor en la técnica del poste anatómico. Al reformar el conducto dental con ionómero de vidrio, tiene más predictibilidad de amplitud del cemento, menor formación de espacios vacíos a nivel cervical de la restauración, e integridad en la adaptación marginal cemento resinoso-ionómero de vidrio.

Palabras Clave: : poste, postes accesorios, espesor de cemento, conducto amplio, resina, ionómero de vidrio

ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the marginal cement adaptation to root walls and cement thickness in wide canals; Using three different techniques. Materials and methods; In 3 extracted teeth root canal treatment was performed and then unfilled to performed a standardized canal 18mm length and 3mm diameter in the cervical third. Post-endodontic techniques are performed in a standardized manner; using the cementing kit Paracore, and Tenax fiber trans posts for the anatomic post confection; both from Coltene Whaledent.

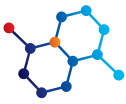
In the anatomical post technique, the post resin used was Paracore to obtain a mono block effect. On the accessory post technique, Universal Reforpin of Angelus is used and for the root canal reconstruction technique Ionofil Molar AC Quick VOCO. Once sectioned the samples they were prepared and analyzed by SEM.

Results: All sample shows 8 points cement thicknesses for each technique. The mean for the anatomical post, obtained the lowest cement thickness average.

Followed closely, by the reinforced glass ionomer post, and finally a large discrepancy for the multiple posts technique which has the greater thickness of resin cement at the cervical area of the restoration.

Conclusion: the cement thickness is smaller in the anatomic post, followed by the technique of reinforced glass ionomer post, and by far the multiple post technique. Uniformity in the thickness of cement is constant in the glass ionomer reconstruction. The longitudinal separation was higher in the anatomical post technique. Reshaping the dental canal with glass ionomer has more predictability on the cement thickness; less formation of voids at the cervical restoration and improved level of marginal adaptation integrity in the glass ionomer cement.

Key words: : posts, accessory posts, cement thickness, wide root canal, resin, glass ionomer.



INTRODUCCIÓN

Hace más de 250 años, Pierre Fauchard resaltó la necesidad de cementar los postes empleados para la retención final de las coronas protésicas.¹ Desde la década de los 70 del siglo pasado, se cuestionaba cómo deberían ser cementados los endopostes preformados (para ese entonces eran de acero), empleando los cementos convencionales, que para esa época se estudiaban. Fueron Standle et al., quienes por su investigación, concluyeron que el cemento de fosfato de zinc, otorgaba mejor retención que el cemento de policarboxilato de zinc.² La mayoría de líderes de opinión de ese entonces sugerían que el agente cementante convencional, debía ser aplicado al endoposte.³ En contraste, Hanson y Caputo sugirieron experimentalmente, que el cemento debería ser insertado al conducto, después de preparado éste.⁴ Estas diferencias en los métodos, quizás fueron de fundamental importancia, al momento de comparar los resultados de diversos estudios, al mismo tiempo de tener un importante impacto clínico. Desde ese entonces se consideraba al método radiográfico como la mejor herramienta clínica, para evaluar la condición final de cementación de un endoposte.^{2,4}

Un poste ideal, debe tener ciertas características para ser considerado como tal, como son: la forma que debe ser similar al volumen dentario ausente, las propiedades mecánicas deben ser similares a las de la dentina, el desgaste estructural del diente debe ser el menor posible, debiendo ser resistente para soportar las fuerzas y el impacto masticatorio; y su módulo de elasticidad deben ser lo más parecido a las estructuras histológicas, que conforman el remanente dentario donde se va a trabajar dicho poste.⁵

De lo anteriormente descrito, como características ideales de los postes, la que menos se cumple, es la que el desgaste estructural del diente debe ser el menor posible, siendo ésta es la razón por la que las endodoncias que se realizan en los órganos dentales, exigen un desgaste interno amplio, con el fin de poder facilitar el procedimiento clínico de la mejor manera. Otra situación que se presenta, es que muchas veces se requiere retirar los postes previamente colocados, por el fracaso de los mismos, o por necesidades de retratamiento de las endodoncias que lo soportan. En este segundo caso la situación se vuelve crítica, ya que es necesario retirar una mayor estructura dentaria del conducto radicular, con la finalidad de realizar el retratamiento endodoncico, por ende, esto va en contra de la conservación de la estructura dentinaria intrarradicular, ya que se crean preparaciones en forma de embudo; las cuales obligan a realizar algún tipo de tratamiento, que compensa esa gran pérdida interna de estructura dentaria.⁶

En la actualidad, está comprobado científicamente, que colocar un poste en el conducto, debilita el diente en vez de hacerlo más resistente; ya que su colocación requiere remoción adicional de dentina.⁷ Un muñón de resina en un poste intrarradicular rodeado por una corona de oro, puede realizar la misma función, así como tener la misma resistencia que un muñón colado de oro convencional.⁸

La retención de postes dentro del conducto radicular, depende en gran medida de su diseño, longitud, forma, diámetro, superficie; y en menor cuantía, del tipo de cemento utilizado.⁹

Los cementos que se utilizan, funcionan bastante bien a espesores de película adecuados (el espesor de película de los cementos de resina, varía entre 10 y 20 μm), pero al tener postes con una forma preestablecida, es imposible que este principio se cumpla. Con la técnica descrita en el presente artículo, se trata de reducir el espesor de película del agente cementante que se vaya a utilizar.^{10,11}

Otro punto a tomar en consideración, es el efecto de cuña que tienen los postes colados, ya que a mayor amplitud del conducto radicular, mayor es el grosor del poste colado y, por ende, la probabilidad de fractura a nivel radicular.¹²

Actualmente, el uso de un poste para reconstruir una pieza tratada endodónticamente, se considera un tratamiento aceptable.^{13,14} Una variante a tomar en consideración, es la amplitud del conducto.⁶

Un estudio revela que el 36.16% de los conductos a restaurar son amplios.¹⁴ Las causas más comunes de un órgano dental con un conducto amplio son: desgaste estructural del órgano dental, con el fin de facilitar el procedimiento endodóntico, el fracaso de un poste colocado previamente, la necesidad de un retratamiento y órganos dentales permanentes jóvenes. El preservar el remanente dentario, especialmente en el área cervical para crear un efecto férula, optimiza el comportamiento biomecánico del diente restaurado.¹⁵ Ante esta situación la literatura propone tres técnicas restauradoras: la técnica del poste anatómico, la técnica de postes de fibra accesorios y la técnica de reconstruir el conducto con ionómero de vidrio.⁶

Técnicas para restaurar órganos dentales tratados endodónticamente con conductos amplios.

Existen varias técnicas descritas para restaurar órganos dentales, a los que se les realizaron tratamiento de endodoncia, con conductos amplios. Esto es de capital importancia en aquellos conductos radiculares, que tienen una forma elíptica, como pueden ser los caninos, premolares mandibulares, o aquellos casos, en que el conducto resulta excesivamente amplio, debido al proceso carioso, o en órganos dentales permanentes jóvenes dependientes a su propia anatomía.

En estos casos, el clínico enfrenta dos alternativas: adaptar la estructura radicular residual a la forma del poste, lo cual implica remover más dentina sana, o utilizar el poste estándar adecuado al caso; con la eventualidad de que la capa de cemento será de un espesor excesivo. Esta situación, predispone a falla adhesiva y descementado del poste, lo cual se ha evidenciado clínicamente, fundamentalmente durante la etapa con provisionales, atribuyéndose principalmente al exceso en el espesor de cemento, a nivel del tercio coronal de la raíz.¹⁶ De hecho, la causa más común de fracaso de este recurso terapéutico, es el descementado. A continuación, describiremos tres de las técnicas más estudiadas y conocidas.

Técnica del poste anatómico

Es la más conocida y siendo planteada por primera vez por el Dr. Marco Ferrari, afirmando que la presencia de un espesor exiguo de cemento, determina una distribución más uniforme de las cargas oclusales, permitiendo limitar la contracción de polimerización de la resina; así como el estrés determinado por ésta.⁹ Por lo tanto, siguiendo la tendencia de una odontología de mínima intervención y máxima conservación de estructuras, lo más favorable en estos



casos, sería que el poste se adaptara lo mejor posible a la anatomía del conducto, una vez finalizada la endodoncia. Sobre este razonamiento es que se desarrolló el poste anatómico descrito por S. Grandini.^{17,18} Una buena adaptación del poste anatómico, permite a éste mantener su posición inalterable durante el procedimiento del cementado.¹⁷ Al igual que todo material resinoso, la resina utilizada para el rebasado del poste, sufre contracción de polimerización. Si bien, este aspecto necesita una mayor evaluación, parece lógico pensar que la misma, favorece el retiro del poste anatómico del conducto, luego de su individualización, creando además un espacio de fuga del cemento que evitará la presión hidráulica. Adicionalmente, la técnica del poste anatómico, posibilita la realización de una restauración coronaria directa en una única sesión clínica, sin necesidad de etapas de laboratorio para el rebasado.¹⁹

Se ha visto que el espesor de la capa de cemento de resina, decrece de apical a coronal en los casos en que el perno ha sido individualizado, mientras que lo opuesto ocurre en los casos en que se utiliza solamente el poste estándar. En este último caso, existen diferencias significativas en el espesor de cemento existente en cada tercio de la raíz.^{17,20,21} La reducción del espesor de la capa de cemento lograda con la técnica del poste anatómico, disminuye la probabilidad de formación de burbujas y vacíos, las cuales representan áreas de debilidad dentro del material.¹⁷ Estas áreas, pueden desencadenar fisuras y disminuir la retención del poste.²² La contracción de polimerización puede ser reducida en forma adicional, cuando se utiliza un cemento adhesivo de lenta polimerización, porque se prolonga el tiempo de gelación, lo que aumenta las posibilidades de liberación del estrés de polimerización.^{23,24,25}

Valandro et al. indicaron que el estrés de polimerización, es un importante factor en el proceso de fracaso entre el sistema adhesivo y la dentina radicular, reportando que cuanto más delgada sea la capa de cemento, menos probable será la aparición de microporosidades y menor contracción de polimerización.²⁶ Grandini et al. estudiaron el espesor de la capa de cemento resinoso, utilizando postes individualizados estándar, observando que la calidad de la adhesión entre el poste y la resina de rebasado fue buena, gracias a la compatibilidad entre la matriz de ambos materiales, así como también por agente de unión (silano) utilizado.¹⁷

Faria-E-Silva A et al. estudiaron el efecto del rebasado del poste de fibra en la retención del mismo al conducto radicular, evaluando dos grupos: uno con postes de fibra sin rebasar y otro con postes anatómicos. En estos grupos observaron que la técnica del poste anatómico mejoró la retención de los mismos en los tres tercios de los conductos radiculares estudiados. Estos autores, atribuyeron como factor principal que contribuye a la resistencia a la dislocación del poste adherido, la fricción generada mediante el rebasado. Dado que la fricción se da por contacto entre dos superficies, es razonable asumir que el mayor contacto entre el cemento resinoso y la dentina radicular, mejora la retención del poste de fibra. Goracci et al. estudiaron el efecto de la fricción en la resistencia a la dislocación de los postes de fibra adheridos. Cementaron postes de fibra, utilizando cementos de resina clásicos y autoadhesivos, con y sin el uso de los adhesivos dentinarios correspondientes. Los valores de retención obtenidos, en aquellos casos en que se utilizó cemento de resina únicamente, no mostraron diferencias significativas, en re-

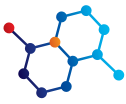
lación con aquellos en que se aplicó primero el sistema adhesivo correspondiente. Por lo tanto, llegaron a la conclusión de que la fricción entre el poste y el conducto radicular; tiene un rol predominante en la retención del mismo.²³

D'Arcangelo C et al. estudiaron el efecto del espesor de cemento de resina en la retención de los postes de fibra, observando, que todas las fallas adhesivas se dieron a nivel de la interfase entre el cemento de resina y la dentina radicular.²² Evidentemente, esta interfase constituye el eslabón más débil de este procedimiento adhesivo, ya que a nivel del conducto radicular, es difícil controlar la humedad, así como asegurar la completa polimerización fotoactivada de los sistemas y cementos adhesivos. Adicionalmente, el factor C, tan desfavorable en estos casos, redundaba en que la resistencia adhesiva de los sistemas adhesivos a la dentina radicular es baja. El rebasado del poste de fibra, puede reducir la formación de burbujas de aire, al generar un aumento de presión durante el cementado, debido a su íntimo contacto con las paredes del conducto radicular; a diferencia del perno no rebasado. La buena adaptación del poste, aumenta la presión en el cemento de resina, siendo ésta transmitida a la interfase cemento/adhesivo. La aplicación de presión suprime la porción acuosa y la formación de burbujas,²⁵ dando como resultado, un mejor contacto entre el conjunto poste/cemento y dentina. Esto genera mayor retención por fricción, en comparación con los postes no rebasados; y consecuentemente mayor resistencia adhesiva a la tracción. Faria-E-Silva A et al. sugieren que este aumento de la resistencia adhesiva está ligado a la retención por fricción, más que a la disminución del espesor de la capa de cemento adhesivo.²¹

Técnica con postes de fibra accesorios

Siguiendo la tendencia de reducir el espacio entre el poste y el conducto, con el fin de evitar que la capa de cemento sea muy gruesa, se han creado diversas técnicas, entre las cuales se encuentra, la de colocar postes de fibra accesorios, además del poste de fibra de vidrio principal.²⁷ Esta técnica se aplica, al igual que la del poste anatómico, cuando los conductos son muy amplios para un poste de fibra de vidrio común. La técnica consiste, en colocar postes o pines de fibra de vidrio accesorios dentro del conducto, además del poste principal; con la finalidad de reducir el espacio que ocupara el agente cementación.²⁸ Además de reducir el espesor del cemento, se reduce la contracción del cemento de resina y la posibilidad del desalojo del poste. Otra de las ventajas, es que se evita la necesidad de desgastar la dentina, con el fin de adaptar el poste al conducto. Maceri et al. demostraron que esta técnica distribuye de una mejor manera, las cargas oclusales hacia el ligamento periodontal, que los postes metálicos colados y los postes de fibra únicos.²⁹

Después de haber seguido los parámetros de desobturación, se procede a elegir el poste de fibra de vidrio principal. Posteriormente, se eligen los postes de fibra accesorios (Fibercones de MacroLock Post) o pines de fibra (Angelus) necesarios, para tratar de reducir el tamaño del conducto. Una vez que se hayan elegido los postes con los que se va a reconstruir el órgano dentario, se acondiciona la dentina con la técnica ya descrita por diversos autores, utilizando materiales autoacondicionantes.³⁰ Se coloca la resina autoadhesiva dual de su elección en el fondo del conducto, colocándose el poste principal y después los postes accesorios o pines. Posteriormente, ya en la parte coronal, entre los postes accesorios o pines, se coloca



el cemento sobrante, o una resina de reconstrucción fluida, o una resina tipo Bulk; esto se trata de modelar, para darle la forma de muñón y se fotopolimeriza.²⁸

Técnica para reconstruir el conducto con ionómero de vidrio

El ionómero de vidrio es un material de restauración, con propiedades específicas, que ha mejorado la práctica de la odontología restauradora. Los cementos de ionómero de vidrio, se dieron a conocer en 1972 por Wilson y Kent, aportando nuevas expectativas sobre los materiales dentales. La evolución de este material ha sido constante, pero siempre se han respetado sus características propias biológicas. El intercambio iónico con la estructura dentaria que se obtiene, a partir del ácido polialquenoico y la liberación de fluoruro para mejorar la remineralización³¹ es una de ellas.

Después de la correcta colocación y pulido del cemento, se incrementará la liberación del fluoruro durante un periodo de 12-18 semanas, localizándose en la estructura dentaria. Tanto el esmalte como el cemento, pueden absorber cantidades sustanciales de flúor, gracias al íntimo contacto molecular que facilita el intercambio de flúor.³² También debe destacarse, que tiene una buena actividad antimicrobiana, aceptable biocompatibilidad pulpar y periodontal, así como una correcta respuesta hística gingival.^{33,34}

Entre las principales propiedades fisicoquímicas, existe el crítico equilibrio hídrico de los ionómeros, siendo éste, el problema más importante y menos conocido de este grupo de cementos.³² Durante la reacción de fraguado inicial, la restauración se ve afectada adversamente por la contaminación de la humedad y de la deshidratación. Para prevenir este problema, es importante la utilización de un barniz resistente al agua, evitando la formación de mosaicos y fisuras por deshidratación.

Tanto su resistencia a la compresión y a la tensión, como su resistencia al desgaste y a la erosión tienen valores aceptables, teniendo en cuenta que la durabilidad del material, está influenciada por la inapropiada preparación del cemento, la inadecuada protección de la restauración y por las constantes variaciones del medio oral. Su principal característica fisicoquímica es su adhesión a la estructura dentaria. Los ionómeros de vidrio son cementos polielectrolíticos, con capacidad de adherirse a diversos materiales, tales como esmalte, dentina, cemento, acero inoxidable, estaño, platino u oro galvanizados.³⁵ Su fuerza de unión está influenciada por el material que utilizemos como acondicionador de la superficie, actualmente se recomienda la utilización de ácido poliacrílico al 10 ó 40% durante 20 ó 10 segundos, respectivamente. Gracias a la unión química del ionómero de vidrio, con la estructura dental subyacente, la microfiltración marginal se reduce.³⁶

Basándose en sus indicaciones clínicas, los ionómeros de vidrio, de acuerdo con Mount (1990),³⁷ éstos se dividen en: tipo I para cementado o fijación de restauraciones indirectas (de inserción rígida), tipo II para restauraciones directas (II.1 estéticas y II.2 intermedias o reforzadas) y tipo III para base cavitaria o recubrimiento. La clasificación más práctica y sencilla, ha sido sugerida por McLean et al. (1994),³⁸ quienes basándose en su composición y reacción de endurecimiento, clasifican a estos materiales en:

I. Ionómeros vítreos convencionales o tradicionales, los cuales incluyen dos subgrupos:

- Ionómeros de alta densidad.
- Ionómeros remineralizantes.

II. Ionómeros vítreos modificados con resinas que incluyen también a dos subgrupos:

- Ionómeros vítreos modificados con resinas fotopolimerizables.
- Ionómeros vítreos modificados con resinas autopolimerizables.

En esta técnica, se utilizan los ionómeros de vidrio de alta densidad, porque permiten un tiempo de trabajo más conveniente, mejor resistencia compresiva, resistencia flexural y al desgaste, junto con una solubilidad mínima, manteniendo la activación química,³⁹ son materiales de muy alta viscosidad o consistencia, cuyos vidrios han sido mejorados (no contienen calcio, sino estroncio e incluso circonio), reduciendo sus tiempos de trabajo y endurecimiento; y a la vez mejorando notablemente sus propiedades físico-químicas y mecánicas, al extremo de emplearlos en procedimientos preventivos y de inactivación de la caries dental, y asociados con procedimientos de instrumentación manual de invasión mínima, como la técnica restauradora atraumática (TRA).⁴⁰ Los ionómeros vítreos de alta densidad son ionómeros convencionales que se caracterizan por endurecer más rápido, aunque su tiempo de trabajo es menor, por liberar altas y sostenidas cantidades de fluoruros, así como presentar mejores propiedades mecánicas, especialmente resistentes al desgaste y a la abrasión.⁴¹ Algunos ionómeros de vidrio de alta densidad, disponibles en el mercado odontológico son: Ketac Molar EM, 3M-ESPE, Fuji IX GP, GC, Ionofil Molar ART, VOCO.

Hay que destacar que estos ionómeros de vidrio, no son para cementar postes, únicamente se utilizan para disminuir la amplitud de los conductos. Aparte de lo ya mencionado, su capacidad remineralizante es una ventaja, ya que en la mayoría de las raíces la amplitud del conducto es por desmineralización, y esto favorece por el alto desprendimiento de flúor.⁴⁰ Debido a la liberación de flúor y su actividad antibacteriana, existe una relación directa del fluoruro presente en el ionómero y la cantidad de flúor que libera.^{42,43,44} La habilidad de recarga de iones de flúor es una cualidad muy importante en los ionómeros de vidrio, los cuales permiten aplicar sus reservas recargables para la continua liberación de flúor.³⁸ Por esta razón encontramos la principal ventaja en su alto efecto cariostático,⁴⁵ también comparado con los postes anatómicos, tienen un módulo de elasticidad más cercano a la dentina que la resina, y esto puede prevenir fracturas de la raíz del órgano dental.

El objetivo de la reconstrucción del tercio medio del conducto, es evitar la presencia de vacíos y burbujas dentro de la gruesa capa del cemento, y de éste en contacto con el endoposte, o con el conducto radicular determinará una irregular distribución de fuerzas, una polimerización inadecuada por presencia del oxígeno y una contracción de polimerización distorsionada, por los microespacios dentro del conducto. Por el contrario, una consistente y uniforme capa de cemento se comportará más predeciblemente en cuanto a sus características intrínsecas; y a su relación con el conducto y con el endoposte.⁴⁶



MÉTODOS Y MATERIALES

Para este estudio, se seleccionaron tres incisivos centrales humanos sanos, sin restauraciones, lesiones cariosas, fisuras o fracturas. Se les realizó detartraje, posteriormente se llevó a cabo el tratamiento de endodoncia. Se procedió a desobturar y ampliar el conducto radicular, de manera estandarizada a 18 milímetros de longitud del borde incisal hacia apical y a tres milímetros de diámetro en el tercio cervical radicular, abarcando un milímetro de la unión amelo cementaria. Se llevan a cabo las tres técnicas de obturación postendodóntica utilizando de manera estandarizada el estuche de paracore para la cementación y fabricación del poste anatómico, así como postes tenax fiber trans ambos de (Coltene whaledent).

Poste Anatómico:

Se limpia el poste tenax fiber trans (Coltene Whaladent) con ácido fosfórico por 15 segundos, con la intención de limpiarlo de los contaminantes al manipularlo, se lava y se seca, se mezcla el adhesivo parabond A+B (Coltene whaledent) y se frota en el poste con el adhesivo. Con la resina Dual paracore slow (Coltene whaladent) con su dispensador de automezcla, se coloca la resina a lo largo del poste y se lleva al conducto, se induce a la polimerización con una lámpara LED de fotocurado, por 10 segundos, a través del poste.

No se requiere separador, con la misma humedad del conducto es suficiente. Se retira el poste del conducto, para valorar que no tenga retenciones y volviéndose a insertar en el conducto, se puede rebasar cuantas veces sea necesario, luego con la misma resina se forma el muñón y se fotopolimeriza con la lámpara LED por 20 segundos, después de endurecer el muñón, se le da forma con las fresas correspondientes y se retira el poste, está listo para cementarse.

Para la cementación del poste, se limpia el conducto con ácido etileno diamino tetraacético (EDTA) y ultrasonido. Se seca generosamente y se acondiciona con el ácido acilamidossulfónico (Coltene whaledent), se frota por 10 segundos en el conducto y no se enjuaga. Se mezcla el adhesivo parabond A+B, y se lleva al conducto con un microaplicador; se frota por 30 segundos y se eliminan los solventes con aire seco; no se fotocura, es de endurecimiento químico. Con la misma resina dual que se rebasa el poste y se hizo el poste anatómico, se lleva al conducto con jeringa de automezcla, cementándose el poste rebasado, al cual se le coloca una capa de adhesivo A+B, sin fotopolimerizar. Después de cementar el poste, se endurece la resina con la lámpara LED, por 10 segundos.

Postes accesorios:

Se limpia el poste principal tenax fiber trans (Coltene Whaladent) y los postes accesorios reforpin universal (Angelus), con ácido fosfórico por 15 segundos. Posteriormente se lavan y se secan, luego se mezcla el adhesivo parabond A+B (Coltene Whaladent), se frota los postes con el adhesivo y se fotocuran. Se limpia el conducto con ácido etileno diamino tetraacético (EDTA) y ultrasonido. Se seca generosamente y se acondiciona con el ácido acilamidossulfónico (Coltene Whaledent), se frota por 10 segundos en el conducto y no se enjuaga. Se mezcla el adhesivo parabond A+B, y se lleva al conducto con un microaplicador; no se fotocura es de endurecimiento químico. Con la resina dual paracore slow (Coltene Whaledent) con su dispensador de automezcla, se lleva al conducto. Inmediatamen-

te se llevan al conducto tanto el poste principal como los postes accesorios, introduciéndose de uno por uno, hasta colocar el mayor número de postes accesorios en el tercio cervical del órgano dental, en este caso, se colocó el poste principal y seis accesorios. Después de colocar los postes se endurece el cemento de resina con una lámpara LED por 10 segundos.

Reconstrucción del conducto con Ionómero de vidrio.

Una vez lavado el conducto con agua bidestilada, se acondiciona el conducto con ácido poliacrílico al 10% por 20 segundos, luego de enjuaga con agua destilada por 20 segundos, después se seca el conducto con puntas de papel. El ionómero de vidrio de elección es el Ionofil Molar Quick, colocándose en un mezclador de cementos por 9 segundos; posteriormente se coloca en la pistola y se lleva al conducto radicular; principalmente en el tercio medio y cervical, durante el primer minuto de endurecimiento del cemento, se introduce una punta de gutapercha número 70, sosteniéndose en el centro del conducto por dos minutos y medio, hasta que endurece el cemento. Posteriormente se retira la gutapercha y está listo el conducto reforzado con Ionómero de vidrio. Inmediatamente se acondiciona el ionómero con el ácido acilamidossulfónico (Coltene Whaledent), se frota por 10 segundos en el conducto y no se enjuaga, colocándose el adhesivo parabond A+B, se seca únicamente, ya que es de autocurado.

Se limpia el poste tenax fiber trans con ácido fosfórico por 15 segundos, se lava y se seca, para colocarle enseguida el adhesivo parabond A+B. Se lleva el cemento paracore al conducto radicular con un aplicador; hasta rellenar el conducto; y además con el mismo cemento se reconstruye el muñón.

Para evitar la deshidratación y cambios en los tejidos, las piezas se sumergieron en suero fisiológico. Todas las muestras fueron seccionadas transversalmente a lo largo de la unión amelo cementaria, separando la corona clínica de la raíz dental. Por medio de la técnica

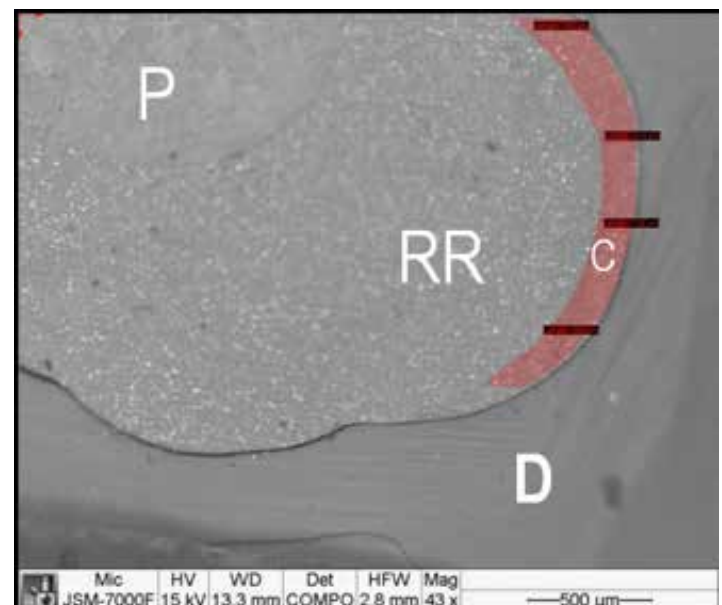


Figura 1- Amplitud del espesor del cemento. P=Poste, RR=Rebase Resinosa, C=Cemento, D=Dentina.



de criofractura y con la ayuda del corte de un disco de diamante. Se alisó la superficie con una piedra de Arkansas y se pulieron asperezas con papel lija de grano fino (1600). Para acondicionar la superficie se aplicó ácido poliacrílico al 25% por 30 segundos, y se colocaron las muestras en el ultrasonido por un minuto. Las muestras se deshidrataron por medio de alcohol etílico. Fueron secadas con aire seco y cubiertas con un metal galvánico (sputering), con el fin de ser evaluadas al microscopio electrónico de barrido.

RESULTADOS

Las diferencias de cada grupo fueron comparadas conforme a:

- Amplitud del espesor de cemento.
- Frecuencia del espesor del cemento.
- Longitud separada del cemento al sustrato.

Las características encontradas en el grupo 1 (Poste anatómico rebaseado con resina) fueron las siguientes. En la amplitud del espesor del cemento, conforme a las mediciones que se realizaron, fue en promedio $163.63\mu\text{m}$ de las distintas áreas de la periferia del poste (figura 1). En la frecuencia del espesor del cemento, se da de manera irregular en toda la periferia variando de 120 a $371\mu\text{m}$ (figura 2). En la longitud separada del cemento al sustrato, el perímetro total fue de $10425.2\mu\text{m}$ del cual no hubo adhesión en $6468\mu\text{m}$ correspondiendo al 62% (figura 3).

Las características encontradas en el grupo 2 (técnica de postes accesorios) fueron las siguientes: Se realizaron las mediciones de la amplitud del espesor del cemento, resultando un promedio de $285.53\mu\text{m}$ de las distintas áreas de la periferia del poste (figura 4). La frecuencia del espesor del cemento se da de una manera muy irregular; variando de 116 a $667\mu\text{m}$ (figura 4). Por último se valoró la longitud separada del cemento al sustrato, el perímetro total fue de $9357\mu\text{m}$ del cual no hubo adhesión en $2178\mu\text{m}$ cifra que corresponde al 23% (figura 5).

En el grupo 3 (reconstrucción del conducto con ionómero de vidrio), se encontraron las siguientes características: Según las medidas tomadas el amplitud del espesor del cemento, tiene un promedio de $169.6\mu\text{m}$ (figura 6). Encontramos variaciones en la frecuencia de espesor del cemento entre 143 a $230\mu\text{m}$ (fotografía 6). Finalmente del perímetro total $4759\mu\text{m}$ la longitud separada fue de $212.7\mu\text{m}$, el cual representa el 4% del perímetro (figura 7).

De acuerdo a lo que hemos fundamentado en este artículo, podremos constatar que las tres técnicas para hacer tratamiento postendodóntico en conductos amplios, son eficientes a pesar de las variaciones, en los resultados entre cada una de las técnicas. Por este motivo es importante describir esta variación de los resultados de manera más detallada, y así entender numéricamente la diferencia entre cada una de las técnicas, de las cuales se obtuvieron ocho muestras de cada grupo (Tabla I).

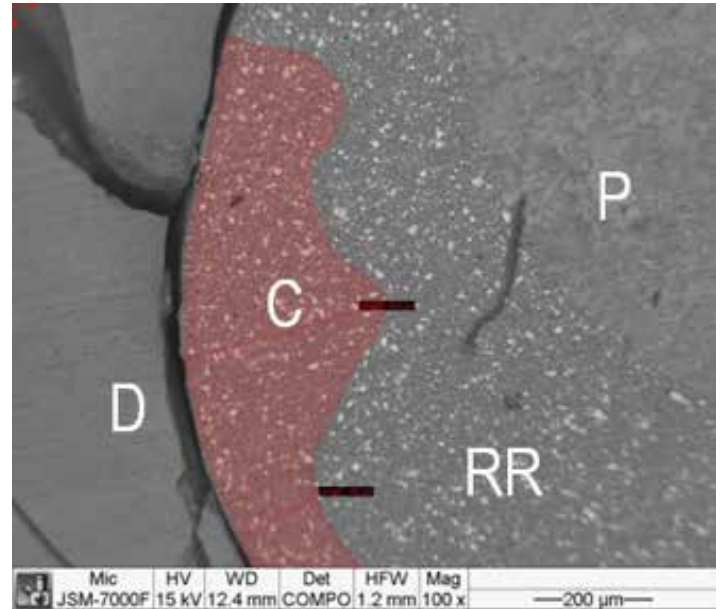


Figura 2- Frecuencia en el espesor del cemento. P=Poste, RR=rebase resinoso, C=Cemento, D=Dentina.

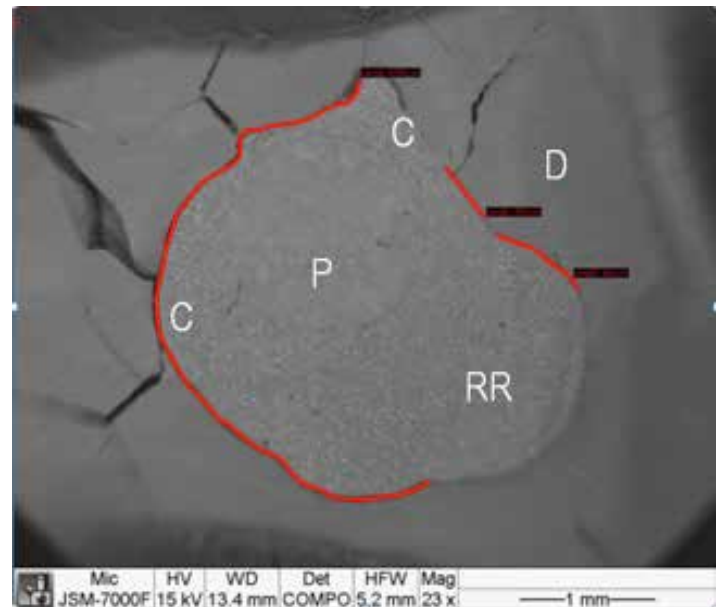


Figura 3- Longitud separada del cemento al sustrato. P=Poste, RR=Rebase Resinoso, C=Cemento, D=Dentina.

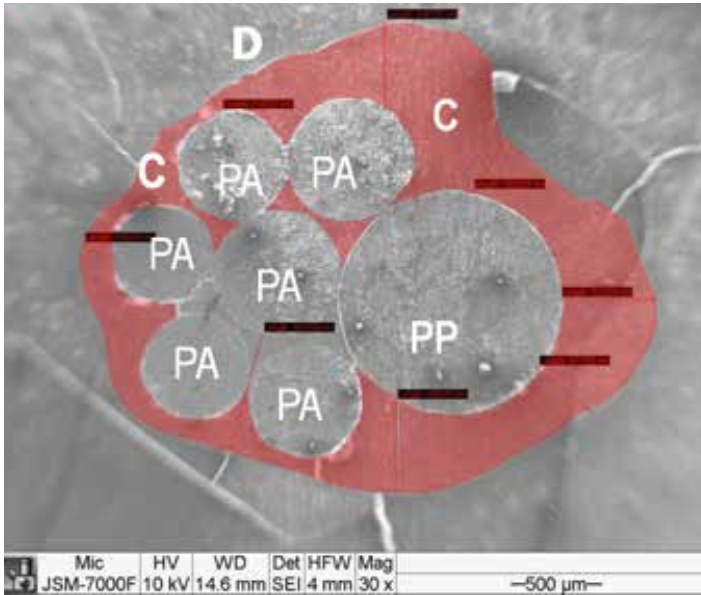


Figura 4- Amplitud del espesor del cemento y frecuencia en el espesor del cemento. PP=Poste principal, PA= Poste Accesorio, C=Cemento, D=Dentina.

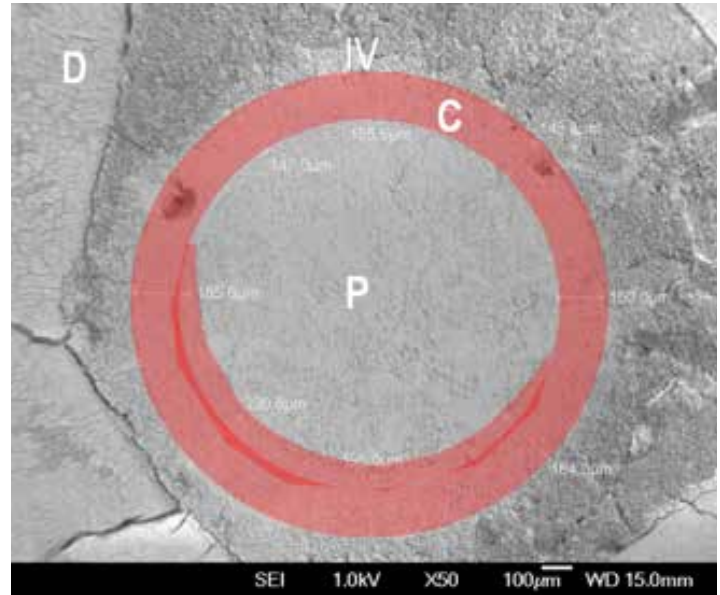


Figura 5- Longitud separada del cemento al sustrato. PP=Poste Principal, C=Cemento, PA=Poste Accesorio, D=Dentina.

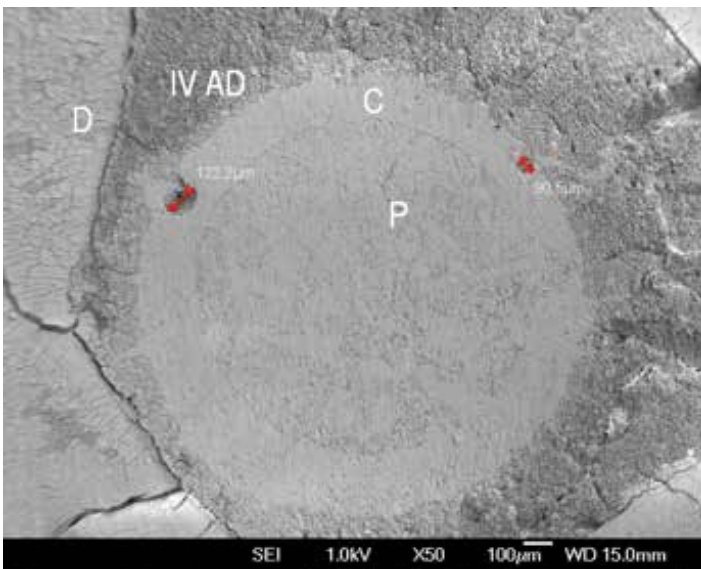


Figura 6- Amplitud del espesor del cemento y frecuencia en el espesor del cemento. P=Poste, C=Cemento, D=Dentina, IV=Ionómero de vidrio.

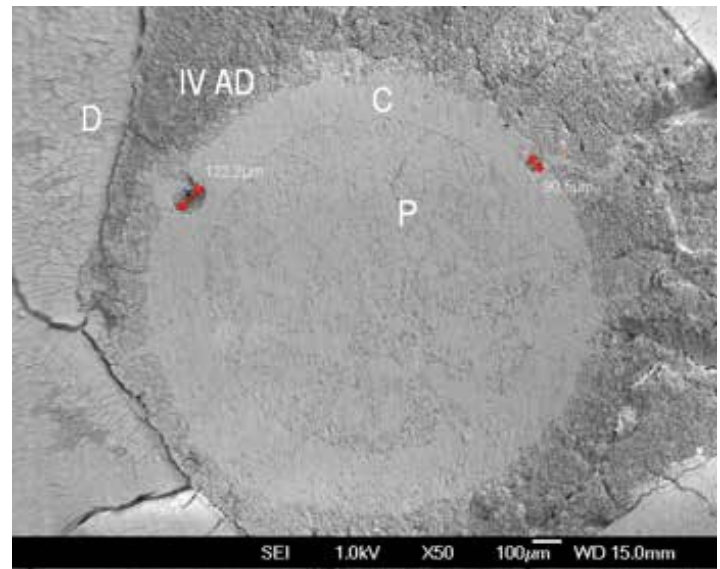


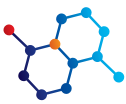
Figura 7- Longitud separada del cemento al sustrato. P=Poste, C=Cemento, D=Dentina, IVAD= Ionómero de Vidrio de Alta Densidad.

DISCUSIÓN

El propósito de estas técnicas es la adaptación de los postes prefabricados a aquellos conductos muy amplios, o con alguna variación anatómica; y así de esta manera reducir el espesor del agente cementante, y adaptarse mejor al conducto. Diversos autores han demostrado, que el principal problema en el desalojo de los postes de fibra de vidrio, son los espacios internos que forman una interfaz amplia, entre el conducto y el poste. Al aumentar el espesor del cemento, puede traer como consecuencia la aparición de espacios sin cemento, un estrés de polimerización mayor; además de ser el área de mayor debilidad dentro de la restauración postendodóntica^{47, 48, 49}.

Otro problema de tratar de poner un poste prefabricado en un conducto muy amplio, es que la interfaz del cemento puede quedar muy gruesa, lo que puede causar que el poste se desaloje. Una capa muy gruesa de cemento y la alta del efecto férula, son las principales causas del descementado de los postes⁹. La interfaz grande de cemento, se da en mayor medida en la parte coronal, creando burbujas. Por estas causas existen diversas técnicas. Como las mencionadas y estudiadas para adaptar los postes a los conductos.

Una de las técnicas para adaptar los postes a conductos muy amplios o irregulares, son los postes colados, pero en conductos muy amplios llegan a presentar un efecto de cuña, sobre todo si tienen una forma cónica^{12, 50}.



AMPLITUD DEL ESPESOR DE CEMENTO									
MUESTRA # TÉCNICA	1	2	3	4	5	6	7	8	MEDIA
POSTE ANATÓMICO REBASADO CON RESINA	144µm	139µm	120µm	371µm	304µm	149µm	140µm	152µm	163.6
CONDUCTO REFORZADO CON I.V.A.D.	155.6µm	143.2µm	150µm	184.3µm	195µm	230µm	185.6µm	147µm	169.6
POSTES ACCESORIOS	478.1µm	337.2µm	521µm	337.7µm	496.8µm	667.9µm	159.3µm	116.2µm	285.5

Tabla I: Amplitud del espesor de cemento en los tres grupos.

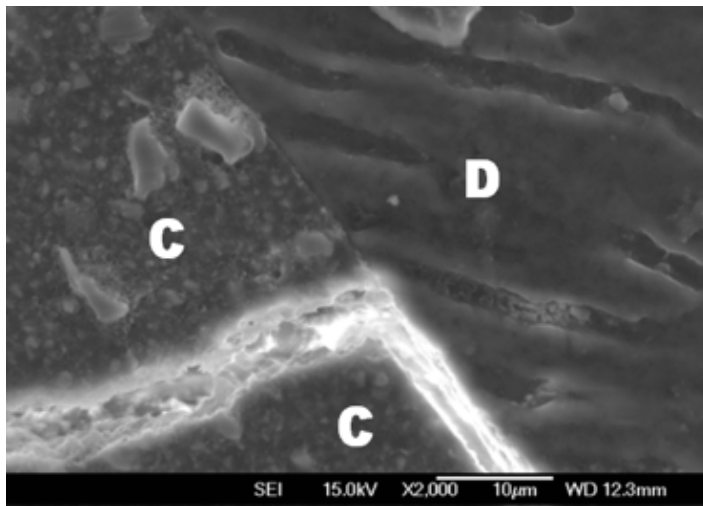


Figura 8- Técnica de poste anatómico. C=Cemento, D=Dentina.

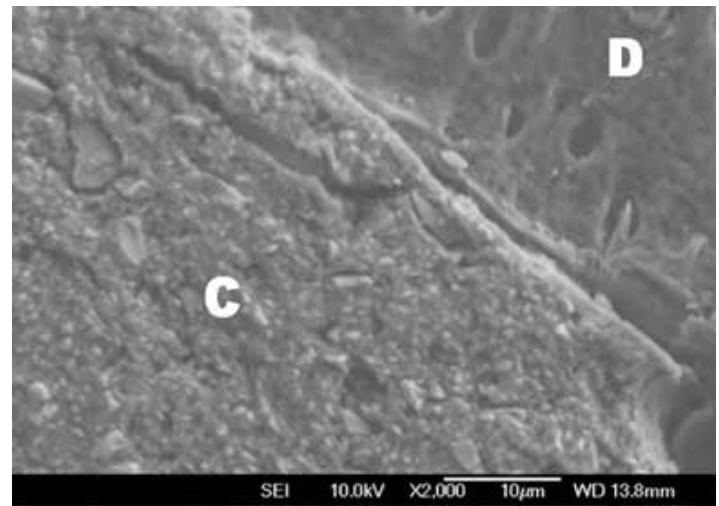


Figura 9- Técnica de postes accesorios. C=Cemento, D= Dentina

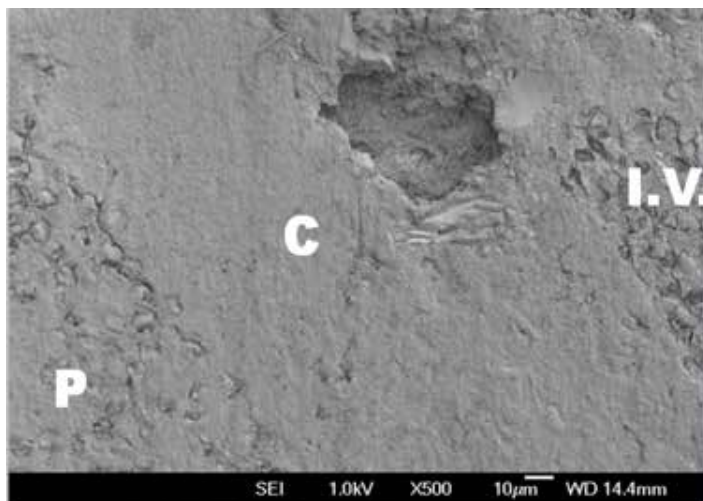


Figura 10- Técnica de conducto reforzado con ionómero de vidrio a 500 magnificaciones. P=poste, C=Cemento, I.V.=Ionómero de vidrio de alta densidad.

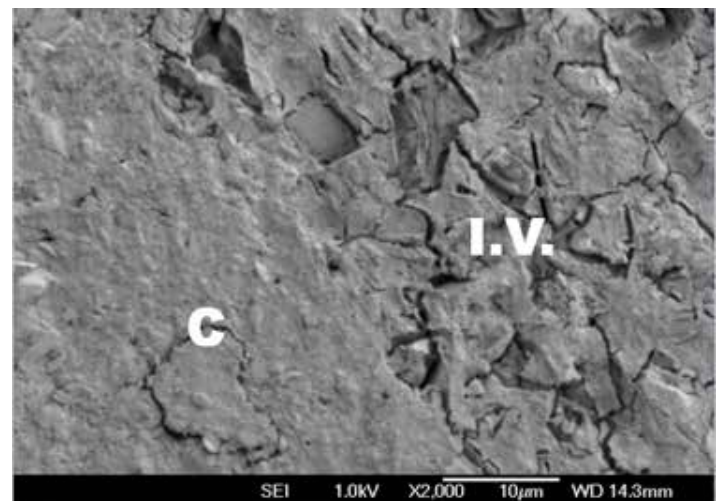


Figura 11- Técnica de conducto reforzado con ionómero de vidrio a 2000 magnificaciones. C=Cemento, I.V.=Ionómero de vidrio de alta densidad.



Los órganos dentarios que han sido tratados endodónticamente, han pasado por algún tipo de proceso patológico que los ha debilitado, inclusive el mismo tratamiento de conductos puede debilitar el diente.

En el grupo 1 en el análisis de las fotografías obtenidas del MEB, se aprecia una excelente unión entre los materiales restauradores: poste, rebase resinoso, cemento resinoso, mas no al sustrato. En este grupo el espesor de cemento fue el menor; cabe recalcar que de los principales objetivos de este estudio, es conseguir el menor espesor del cemento por las ventajas ya mencionadas, a pesar de ser en promedio el más estrecho, no es constante y existe pérdida de la continuidad de la adhesión, en gran parte de su periferia (figura 8).

Las observaciones al grupo 2, radican en que su espesor de cemento fue el mayor; lo cual es lo menos deseable en una restauración de esta índole. Además es uno de los motivos por el cual existe mayor cantidad de burbujas. La frecuencia fue la más variable, encontrando áreas de cemento sumamente amplias y otras muy estrechas. En cuanto a la adhesión, se observan áreas de hibridación, destacando que se observan algunos tags de resina en los túbulos dentinarios y áreas donde no hay unión (figura 9).

Al estudiar el grupo 3 (técnica de conducto rebasado con ionómero de vidrio) descubrimos que la amplitud de su cemento es casi tan estrecha como se encontró en el poste anatómico. Tiene un espesor de cemento muy constante y uniforme, también se observaron burbujas en el espesor del cemento. Finalmente en este estudio microscópico encontramos una excelente unión entre los materiales restauradores: poste, cemento, ionómero de vidrio (figuras 10 y 11).

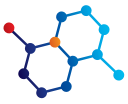
CONCLUSIONES

La amplitud de espesor de cemento, es menor en el poste anatómico, seguido por la técnica de conducto reforzado con ionómero de vidrio; y por una gran diferencia la de postes accesorios.

La uniformidad en el espesor de cemento es más constante en reconstrucción con ionómero de vidrio.

La longitud separada, fue mayor en la técnica del poste anatómico.

La técnica de conducto reforzado con ionómero de vidrio, tiene más predictibilidad en la amplitud del cemento, ya que se adapta el conducto al poste y no el poste al conducto. Hay menor formación de espacios vacíos a nivel cervical de la restauración; y mejor integridad en la adaptación marginal cemento resinoso- ionómero de vidrio.



Referencias

1. Fauchard P. The surgeon dentist. 2nd ed. London: Butterworth (ed. en inglés); 1946. Vol. 11: 77-80.
2. Standle JP, Caputo AA, Hanson EC. Endodontic dowells effects of retentive parameters. J Dent Res. 1976; 55: 290.
3. Newberg RE, Pameier CH. Retentive properties of post and core systems. J Prosthet Dent. 1976; 36: 636.
4. Hanson EC, Caputo AA. Cementing mediums and retentive characteristics of dowels. J Prosthet Dent. 1974; 32: 551.
5. Lamas LC, Alvarado MS, Pari ER. Poste anatómico preformado: caso clínico. J Odontol Sanmarquina. 2009; 12 (1): 33-35.
6. Cedillo VJ, Cedillo FJE. Restauración postendodóntica en conductos radiculares amplios. Revista ADM 2014; 71 (1) 36-47.
7. Sorensen J, Martinoff J. Intracoronal reinforcement and coronal coverage. J Prosthet Dent. 1984; 1: 780.
8. Ake Linde L. Uso de composites en combinación con un poste intrarradicular con muñón, en una pieza tratada endodónticamente. Aspectos clínicos de la técnica. Quintessence (ed. esp). 1995; 8(3): 10-16.
9. Ferrari M, Scotti R. Postes de fibra, características y aplicaciones clínicas. Roma: Masson. 2002: 91-96.
10. Ferrari M et al. Bonding to root canal: Structural characteristics of the substrate. Am J Dent. 2000; 13 : 255-260.
11. Bonfante E et al. SEM observation of the bond integrity of fiber reinforced composite posts cemented into root canals. Dent Mat. 2008; 24: 483-491.
12. Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. J Prosthet Dent. 1994; 71 (6): 565-567.
13. Newburg, R. E. & Pameijer, C. H. Retentive properties of post and core systems. The Journal of Prosthetic Dentistry 36, 636-643 (1976).
14. Nimigean, V. R., Buțincu, L. & Nimigean, V. A radiographic study regarding post retained restorations. Romanian journal of morphology and embryology = Review roumaine de morphologie et embryologie 53, 775-9 (2012).
15. Didier Dietschi, DMD, PhD, PDI/Olivier Duc, DMD2/Ivo Krejci, DMD, P. & Avishai Sadan, D. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review of the literature—Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations. Quintessence international (Berlin, Germany : 1985) 733-743 (2007).
16. Duret B, Reynaud M, Duret F. A new concept of corono-radicular reconstruction. Chir Dent Fr. 1990; 60 (542): 69-77.
17. Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Borracchini A, Ferrari M. SEM Evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. J Adhes Dent. 2005; 7 (3): 235-240.
18. Boudrias P, Sakal S, Petrova Y. Anatomical post design meets quartz fiber technology: rational and case report. Compend Contin Educ Dent. 2001; 22 (4): 37-340.
19. Grandini S, Sapio S, Simonetti M. Use of anatomic post and core for reconstructing an endodontically treated tooth: a case report. J Adhes Dent. 2003; 5 (3): 243-247.
20. Duret B, Reynaud M, Duret F. A new concept of corono-radicular reconstruction. Chir Dent Fr. 1990; 60 (542): 69-77.
21. Faria-e-Silva AL, Pedrosa-Filho CF. Effect of relining on fiber post retention to root canal. J Appl Oral Sci. 2009; 17 (6): 600-604.
22. D'Arcangelo C, Canella M, De Angelis F, D'Amario M. The effect of resin cement film thickness on the pullout strength of a fiberreinforced post system. J Prosthet Dent. 2007; 98: 193-198.
23. Goracci C, Fabianelli A, Sadek FT, Papacchini F, Tay FR, Ferrari M. The contribution of friction to the dislocation resistance of bonded fiber posts. J Endod. 2005; 31: 608-612.
24. Tay FR, Loushine RJ, Lambrechts P, Weller RN, Pashley DH. Geometric factors affecting dentin bonding in root canals: a theoretical modeling approach. J Endod. 2005; 31: 584-589.
25. Chieffi N, Chersoni S, Papacchini F, Vano M. The effect of application sustained seating pressure on adhesive luting procedure. Dent Mater. 2007; 23: 159-166.
26. Valandro LF, Filho OD, Valera MC, de Araujo MA. The effect of adhesive systems on the pullout strength of a fiberglass-reinforced composite post system in bovine teeth. J Adhes Dent. 2005; 7 (4): 331-336.
27. Martelli H, Pellizer EP. Fracture resistance of structurally compromised root filled bovine teeth restored with accessory glass fiber posts. International Endodontic Journal. 2008; 41 (8): 685-692.
28. Leendert B, Bertoldi A, Kogan E. Fiber post techniques for anatomical root variations. Dentistry Today. 2011; 30 (5): 104-111.
29. Maceri F, Martignoni M, Vairo G. Mechanical behavior of endodontic restorations with multiple. Journal of Biomechanics. 2007; 40:2386-2398.
30. Cedillo VJ, Espinosa R. Nuevas tendencias para la cementación de postes. Revista ADM. 2011; 68 (4): 196-206.
31. Mount, GJ. Atlas práctico de cementos de ionómero de vidrio. Guía clínica. Barcelona; Salvat, 1990.
32. Hattab FN, El-Mowaly om, Salem NS. Estudio in vivo de la liberación de flúor de un cemento de ionómero de vidrio. Quintessence (ed. esp). 1992; 5: 437-440.
33. García R et al. Gingival tissue response to restorations of deficient cervical contours, using a glass ionomer material. J Prosthet Dent. 1980; 8: 68-74.
34. Koch G, Hatobooovuc S. Glass ionomer as a fluoride release system in vivo. Swed Dent J. 1990; 14: 267-273.
35. Galan D. Aplicación clínica de restauraciones del ionómero de vidrio Geristore en la dentición del anciano. J Esthet Dent (ed. esp). 1992; 2: 28-33.
36. Schwartz J et al. Reducing microleakage with the glass ionomer resin sandwich technique. Oper Dent. 1990; 15: 1286-1292.
37. Mount GJ. Atlas of glass ionomer cements. London; Martin Dunitz; 1990: 1-4.
38. Hatibovic-Kofman S, Koch G. Fluoride uptake and release from a glass-ionomer. Swed Dent J. 1991; 15: 253-258.
39. Navarro MF, Bresciani E, Esteves T, Cestari T, Henostroza N. Tratamiento restaurador atraumático: Manual clínico. Lima. International Association for Dental Research-Sección Perú. 2007: 12-16.
40. Frencken JE, Holmgreen CJ. Atraumatic restorative treatment for dental caries. Nijmegen, STI Book b v: 1999.
41. Cedillo VJ. Ionómero de vidrio de alta densidad como base en la técnica restauradora de Sadwich. Revista ADM. 2011; 68 (1): 39-47.
42. Forsten F. Fluoride release and uptake by glass-ionomers. Scand J Dent Res. 1991; 99: 241-245.
43. Francci C, Deaton TG, Arnold RR, Swift EJ, Perdigo J, Bewden JW. Fluoride release from restorative materials and its effect on dentin desmineralization. J Dent Res. 1999; 78: 1647-1654.
44. Perrin C, Persin M, Sarrazin J. A comparison of fluoride relea-



se from four glass ionomer cements. *Quintessence Int.* 1999; 25 (9):603-608.

45. Dunne SM, Goolnik JS, Millar BJ. Caries inhibition by a resin modified and conventional glass ionomer cement in vitro. *J Dent.* 1996;24 (1-2): 91-94.

46. Hidalgo RN, Pignata VS, Martucci DG. Adaptación e integridad del cementado de endopostes de fibra de cuarzo, con la técnica de inyectado en conductos radiculares amplios. *Actas Odontológicas.* 2012; 9 (1): 5-14.

47. Ferrari M, Vichi A, Mannocci F, Mason PN. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent.* 2000 ; 13(Spec No): 9-13.

48. Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Borracchini A, Ferrari M. SEM Evaluation of the Cement Layer Thickness, After Luting Two Different Posts. *J Adhes Dent* 2005; 7(3): 235-240.

49. Ferracane JL. Developing a more complete understanding of stresses, produced in dental composites during polymerization. *Dental Materials.* 2005;21:36-42.

50. Teixeira EC, Teixeira FB, Piasick JR, Thompson JY. An in vitro assessment of prefabricated fiber post system. *J Am Dent Assoc.* 2006; 137: 1006-1012.

COMENTARIO DE LOS EDITORES

Las imágenes obtenidas al MEB pese a presentar fisuras por deshidratación de las muestras aporta resultados excelentes, mostrando las diferencias entre los grupos analizados, mostrando la efectividad correspondiente a cada uno de los tratamientos.

Recibido Octubre 12- 2015
Aceptado Diciembre 17 - 2015