

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, TIJUANA

ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA



ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LA FUERZA DE ADHESIÓN SOBRE DENTINA DE DOS CEMENTOS SELLADORES BC-SEALER Y AH-PLUS.

**TRABAJO TERMINAL QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA, PRESENTA:**

C.D. BRISA ISaura SANTANA BASOCO

Dra. Ana Gabriela Carrillo Vázquez

PRESIDENTE

SINODAL

Dra. Haydee Gómez-Llanos Juarez.

TIJUANA BAJA CALIFORNIA

SINODAL

Dra. María Nicolasa Rentería Aguilera.

ABRIL 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, TIJUANA

ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA



ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LA FUERZA DE ADHESIÓN SOBRE DENTINA DE DOS CEMENTOS SELLADORES BC-SEALER Y AH-PLUS.

TRABAJO TERMINAL QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA, PRESENTA:

C.D. BRISA ISAURA SANTANA BASOCO

Dra. Ana Gabriela Carrillo Vázquez

PRESIDENTE

SINODAL EXTERNO

CDEE. David Jaramillo Fernandez de Castro.

SINODAL EXTERNO

MC. Oscar Rene Bolaños.

SINODAL EXTERNO

Mtro. Benjamin González Vizcarra

TIJUANA BAJA CALIFORNIA

ABRIL 2015

Introducción: Selladores a base de silicato de calcio se sabe que tienen la capacidad de excelente sellado y bioactividad. Por lo general se recomienda ser utilizado en una técnica de cono único. El propósito de este estudio fue evaluar las fuerzas de adhesión de EndoSequence BC-Sealer (BC; Brasseler EE.UU., Savannah, GA) comparándolo con un cemento a base de resina epóxica AH Plus (Dentsply) **Métodos:** Doce dientes unirradiculares humanos se dividieron al azar en 2 grupos (n = 6), el grupo 1, BC- CU; grupo 2, AH Plus (Dentsply) -CL. Las raíces se seccionaron en especímenes de 2,0 mm de espesor, quedando 15 especímenes por grupo y la fuerza de adhesión se midió usando un ensayo de compresión estandarizado. **Resultados:** El grupo BC-SC tenía la fuerza de adhesión estadísticamente superior AH Plus-CL. **Conclusiones:** BC-Sealer demostró resistencias de unión favorables cuando se utiliza en una técnica de CU.

Abstract

Introduction: Calcium silicate-based sealers are known to have excellent sealing ability and bioactivities. They are typically recommended to be used in a single-cone (SC) technique. The purpose of this study was to evaluate the push-out bond strengths of EndoSequence BC-Sealer (BC; Brasseler EE.UU., Savannah, GA) compared with a cement base epoxy resin AH Plus (Dentsply) **Methods:** Twelve single-rooted human extracted teeth were randomly divided into 2 groups (n = 6), group 1, BC- SC; group 2, AH Plus LC. The roots were sectioned into 2.0-mm-thick slices, 15 specimens per group and bond strengths were measured using a standardized push-out test. **Results:** The BC-SC group had statistically higher bond strengths than the AH Plus-LC groups. **Conclusions:** BC sealer showed favorable bond strengths when used in an SC technique.

INDICE

Introducción.....	1-4
Antecedentes.....	5-9
Marco Teórico.....	10-21
Planteamiento del problema.....	22
Justificación	23-24
Hipótesis.....	25
Objetivos	25
Tipo de estudio.....	26
Variables.....	26
Universo de estudio.....	26
Criterios de inclusión.....	27
Criterios de exclusión.....	27
Materiales y Métodos.....	28-42
Resultados y análisis Estadístico.....	43-47
Discusión.....	48-49
Conclusiones.....	50
Anexos.....	51
Referencias bibliográficas.....	52-57

1. INTRODUCCIÓN

Una de las claves para el éxito de la terapia de conducto radicular es la obturación adecuada.⁽¹⁻²⁾ La obturación del sistema de conductos históricamente se ha logrado con gutapercha y cementos.⁽³⁾ El objetivo de la obturación es proporcionar un llenado del conducto en todas las dimensiones con el fin de crear un sellado apical a los fluidos para evitar la entrada de bacterias y sus toxinas en los tejidos periapicales.⁽⁴⁾ Una obturación tridimensional adecuada del conducto radicular debidamente instrumentado es un paso vital hacia la terapia de endodoncia exitosa. Verrísimo y cols⁽⁵⁾ argumentan que un tratamiento de conductos exitoso dependerá de la preparación y limpieza biomecánica, además de la obturación tridimensional del sistema de conductos, esto es, el sellado del espacio completo que ocupaba el tejido pulpar. La técnica de condensación lateral ha sido la más utilizada para la obturación de conductos radiculares y sirve como referencia para la evaluación de otras técnicas. En 1967 Schilder⁽⁶⁾ introdujo por primera vez el concepto de condensación vertical en un intento de remediar la falta de obturación 3-D, creada con condensación lateral. La investigación adicional realizada por Reader y cols.⁽⁷⁾ encontraron que la condensación vertical de gutapercha llena significativamente más los conductos laterales que la condensación lateral en frío. Los cementos de conductos radiculares son un componente importante en el sellado de la interfaz entre las paredes de la dentina y el material de obturación. El objetivo es obtener un sellado hermético después de la limpieza y la conformación adecuada del conducto radicular. Este cierre hermético no se puede obtener sin el uso de un cemento sellador. En 1980, John T. McSpadden desarrolló la técnica de

condensación termomecánica y en 1984 Tagger introduce la técnica de obturación híbrida, con el objetivo de mejorar el sellado apical.⁽⁸⁾ Para tal fin, la gutapercha ha sido utilizada a través de los años como material obturador con diversas técnicas. Los últimos avances utilizan modificaciones de la técnica de condensación vertical y gutapercha termoplastificada ya sea inyectada o compactada. Introducido por el Dr. Buchanam quien le dio el nombre de condensación central por onda continua de calor en 1996, es promovido por la casa comercial Sybron Dental (analytic technology) . Es una variación de la técnica de condensación vertical de Schilder, utiliza de la misma manera calor, pero lo controla por medio de un dispositivo graduable en vez de usar la llama. La Gutapercha durante mucho tiempo ha sido aceptada como el material de obturación de elección para la obturación del sistema de conductos. Se han introducido innumerables materiales que pretenden sellar mejor que la gutapercha o mejorar la gutapercha. Sin embargo, no existe ningún material que sea tan exitoso o que haya sido ampliamente aceptado como la gutapercha debido a su facilidad de manipulación, propiedad para sellar el conducto y la radiopacidad. Desai S. y cols describen que para la obturación del conducto radicular, cuando se utiliza un material núcleo sólido, se requiere de un cemento sellador que obture los espacios y brechas que existan entre éste y las paredes del conducto radicular para prevenir o evitar filtraciones. De acuerdo con Orstavik, los cementos selladores juegan un papel muy importante en la obturación tridimensional del conducto radicular; entambando los microorganismos remanentes que pudieran quedar después de la instrumentación biomecánica y obturando áreas inaccesibles del conducto radicular. Nuevos cementos selladores han sido puestos en el mercado para mejorar la propiedad de

este sello hermético y disminuir la brecha entre la gutapercha y la pared de la dentina.⁽⁹⁾ Pueden esperarse diferencias en las propiedades adhesivas de los selladores endodónticos porque su interacción ya sea con dentina o gutapercha puede variar su composición química. Selladores tradicionales de conductos radiculares como óxido de zinc eugenol, hidróxido de calcio y a base de resina. Aunque estos selladores han sido eficaces, todavía hay una búsqueda de un sellador con mejores propiedades ProRoot MTA (Dentsply, Tulsa, OK) es un cemento de silicato de calcio que ha demostrado tener una excelente capacidad de sellado, bioactividad y osteoconductividad. Debido a estas características, hay un gran interés en el desarrollo de los selladores a base de silicato de calcio para la obturación del conducto radicular. Otro cemento de silicato es EndoSequence BC sealer (BC). La introducción de EndoSequence BC sealer (Brasseler EE.UU., Savannah, Georgia) nos permite, por primera vez, aprovechar todos los beneficios asociados con biocerámicos pero no limitar su uso a meras reparaciones profundas y retroobturaciones apicales. Los materiales biocerámicos que tienen partículas de tamaño nanométrico lograron una excelente adhesión a la dentina y, lo más importante, de un enlace químico con la dentina. La gutapercha desde su introducción por Bowman en 1867 es un polímero de isopreno que está compuesto de un 66% de óxido de zinc, 20% de gutapercha, 11% de metales pesados, 3% de ceras o resinas y colorantes. A diferencia de los conos tradicionales, EndoSequence® BC Points™ son sometidos a un proceso patentado de impregnación y recubrimiento de nanopartículas biocerámicos en cada cono. Estos se encuentran en unión con las partículas biocerámicas de Bc sealer en BC Points™ para formar una masa moldeada sin ranuras. Un estudio

reciente mostró que el BC sealer, cuando se usa en conjunto con nuestros conos impregnados y recubiertos, de hecho aumentó la resistencia a la fractura a un nivel comparable al de los dientes que no han sido sometidos a terapia de conducto radicular.⁽¹⁰⁾

2. ANTECEDENTES.

En la literatura se pueden encontrar diversas técnicas y sistemas para la obturación de conductos radiculares. Todos estos recursos se desarrollaron con el propósito de obturar tridimensionalmente la rica y compleja morfología interna de los conductos, que deberá ser perfectamente sellados.⁽¹¹⁾ Las enfermedades pulpares y perirradiculares se desarrollan cuando los microorganismos o sus productos metabólicos contaminan estos tejidos. Ray y Trope ⁽¹²⁾ encontraron que la calidad de la restauración coronal tiene mayor importancia para el estado perirradicular que la calidad del tratamiento endodóntico. Otros investigadores también han mostrado una correlación entre la calidad de la restauración coronal y el estado perirradicular de dientes endodonciados. Sin embargo, Hommez y cols.⁽¹³⁾ no encontraron relación entre la calidad de la restauración coronal (valor clínico y radiográfico) o la calidad del tratamiento endodóntico con el estado perirradicular de dientes endodonciados; y Ricucci y cols.⁽¹⁴⁾ tampoco encontraron correlación entre el estado perirradicular de dientes endodonciados y la exposición de la obturación radicular, por pérdida de la restauración coronal o por la existencia de caries secundaria, a la microbiota oral. En este sentido, Siqueira y cols.⁽¹⁵⁾ en un estudio epidemiológico, realizado en una muestra de 2.051 dientes endodonciados, concluyeron que, además de la calidad de la restauración, la calidad de la obturación del conducto radicular demostró ser el factor más crítico y significativo para la salud perirradicular. Koch y Brave⁽¹⁶⁾ discuten en un artículo muchos beneficios de biocerámicos en endodoncia quirúrgica y no quirúrgica. Esta

es una progresión natural dado el hecho de que estos biocerámicos particularmente tienen una estabilidad dimensional excepcional y no se contraen en el establecimiento y, en consecuencia, sigue siendo no reabsorbible en el interior del conducto radicular y retro-preparación. Además, la formación de hidróxido de calcio como un subproducto de la reacción de fraguado produce un pH muy alto 12.8 haciendo efecto anti-bacteriano durante su tiempo de fraguado. Esta es una importante propiedad física para el cemento, particularmente si se está utilizando como un cemento endodóntico.⁽¹⁷⁾ Recientemente Zuang y cols.⁽¹⁸⁾ demostraron que BC sealer eliminó todas las bacterias dentro de los dos minutos de contacto. Los autores proceden a explicar que su efecto anti-bacteriano potente puede ser una combinación de su alto pH, naturaleza hidrófila y su difusión activa de hidróxido de calcio. El fraguado del sellador es en tres o cuatro horas y esto proporciona tiempo suficiente para su uso clínico en aplicaciones quirúrgicas y no quirúrgicas. Miranda Candeiro y cols investigaron las propiedades fisicoquímicas de Endosequence BC Sealer (Brasseler USA, Savannah, GA, EUA) comparándolas con las de AH Plus. Su radiopacidad es menor que la de AH Plus y su fluidez mayor, estando ambos dentro de la normativa ISO 6876/2001. Eleva el pH progresivamente hasta 11, a las 24 horas, manteniéndose la liberación de iones calcio en este periodo de tiempo.⁽¹⁹⁾ Zhang W y cols⁽²⁰⁾ Comparo la capacidad del sellado de BC sealer con técnica de cono único vs AH Plus con la técnica vertical. El estudio concluyó que no hubo diferencia estadísticamente significativa en la capacidad de sellado de cada material con la técnica utilizada. La técnica vertical es considerada por muchos como el estándar de cuidado, ya que minimiza la capa de sellador y llena la mayor parte del conducto tridimensional

con un material de obturación relativamente estable. Se desarrollaron las técnicas termoplásticas para superar las limitaciones de los selladores a nuestra disposición (antes de BC sealer, los selladores se han sabido que reducen significativamente). Este estudio mostró que BC sealer utilizado con la técnica de cono único, puede proporcionar la misma capacidad de sellado en menor tiempo, que la técnica onda continua más AH plus. Muchos son los métodos utilizados para evaluar la calidad de sellado de los conductos radiculares obturados, entre los que se encuentran: penetración de un colorante mediante sección longitudinal o transversal, observación al microscopio electrónico de barrido, penetración de bacterias, método de filtración de fluidos.⁽²¹⁾ Fisher MA y cols.⁽²³⁾ Evaluaron la fuerza de unión a la dentina radicular de distintos materiales de obturación de conductos radiculares mediante un test de tracción. Se prepararon conductos de dientes monorradiculares mediante el sistema rotatorio de NiTi EndoSequence .06 (Brasseler USA, Savannah, GA, EUA) irrigando con hipoclorito sódico al 5,25% con una última irrigación con EDTA. Se obturaron los conductos con los siguientes materiales: 1- Gutapercha y sellador Kerr EWT (Kerr, Romulus, MI, EUA) 2- Gutapercha y AH Plus (Dentsply DeTrey, Konstanz, Alemania) 3- Resilon (Pentron, Wallingford, CT, EUA) i Epiphany (Pentron) 4- Activ GP sistema de obturación (Brasseler USA) 5- EndoREZ sistema de obturación (Ultradent, Douth Jordan, UT, EUA). Tras efectuar secciones radiculares perpendiculares al eje dentario efectuaron el test de tracción. El grupo II mostró una mayor adherencia a la dentina que el resto de grupos con diferencias significativas. Los grupos I y IV también mostraron mayor adherencia que los grupos III y V con diferencias significativas. Los métodos empleados con mayor frecuencia en la obturación de

los conductos radiculares se basan en el uso de conos semisólidos de gutapercha como material base. Sin embargo, este material no sella el conducto por sí solo; por ello, un cemento sellador es necesario para cubrir la dentina y para rellenar las irregularidades y discrepancias entre el material de obturación y las paredes del conducto logrando así el sellado, Loushine B. A. y cols en 2011, realizaron un estudio donde investigaron el tiempo de fraguado y la microdureza de un sellador a base de silicato-fosfato cálcico premezclado (EndoSequence[®] BC Sealer[™]; Brasseler USA, Savannah, GA) en presencia de diferentes grados de humedad. Se utilizaron las mejores condiciones de humedad para la preparación de BC Sealer[™] y compararlo con un sellador a base de resina époxica (AH Plus[™]; Dentsply Caulk, Milford, DE), para evaluar el grado de citotoxicidad. Los resultados obtenidos en BC Sealer[™] fue que necesita de al menos 168 hrs para alcanzar su fraguado final su microdureza se disminuye en presencia de humedad. Los selladores ya fraguados demuestran citotoxicidad a las 24hrs. La citotoxicidad del AH-Plus[™] disminuye gradualmente y se vuelve no citotóxico, cuando BC Sealer[™] permanece moderadamente citotóxico hasta por un periodo de 6 semanas. ⁽²⁴⁾

Baechtold y cols 2013, realizaron un estudio donde evaluaron la adhesión de dos cementos selladores: MTA Fillapex y AH-plus, utilizaron 40 premolares inferiores LOS CUALES fueron preparados biomecánicamente con instrumentos rotatorios, se dividieron 2 grupos: 20 para MTA Filapex y 20 para AH-Plus, todas las raíces fueron obturadas únicamente con cemento sellador sin utilizar gutapercha, después de un período de fraguado de cada cemento se seccionaron las raíces transversalmente en especímenes de 1,0 mm de espesor y se escogieron 2 de cada grupo al azar para su evaluación en el MEB. Los resultados demostraron que

AH-Plus tiene mayor adhesión que MTA Fillapex con una diferencia estadísticamente significativa y llegaron a la conclusión que MTA Fillapex obtuvo una menor adhesión que AH-Plus.⁽²⁵⁾ Christopher DeLong y cols 2015, evaluaron las fuerzas de adhesión de MTA Plus sealer (Avalon Biomed Inc, Bradenton, FL) y EndoSequence BC sealer (BC; Brasseler EE.UU., Savannah, GA) cuando se utilizan en una técnica termoplástica y de cono único. Métodos: Cincuenta dientes unirradiculares humanos se dividieron al azar en 5 grupos (n = 10), el grupo 1, BC-SC; grupo 2, BC-CW; grupo 3, MTA Plus-SC; grupo 4, MTA Plus-CW; y el grupo 5, AH Plus- CW (Dentsply De Trey, Konstanz, Alemania) -CW. Las raíces se seccionaron en rebanadas de 1,0 mm de espesor, y la fuerza de adhesión se midió usando un ensayo de empuje estandarizado. Dentro de los resultados tenemos que MTA Plus-CW tenían la fuerza de adhesión estadísticamente significativa más baja que el resto de grupos. El grupo BC-SC tenía la fuerza de adhesión estadísticamente superior a la MTA Plus-SC y AH Plus-CW. No se observaron diferencias significativas entre los otros grupos. Modos de fracaso fue predominantemente cohesivo o mixta excepto para el grupo 4 (es decir, MTA Plus-CW) en el que casi la mitad de las muestras no tenían sellador visible. BC y MTA Plus mostraron resistencias de unión favorables cuando se utiliza en una técnica de cono único. La técnica de onda continua disminuyó las fuerzas de unión de estos selladores.⁽²⁶⁾

3. MARCO TEÓRICO

3.1 MATERIALES DE NÚCLEO

Entre los materiales de núcleo se encuentran la gutapercha, puntas de plata, puntas elaboradas con acrílico. La gutapercha, desde su introducción por Bowman en 1867, es el material de núcleo universalmente aceptado y utilizado en la obturación de conductos radiculares. Es un polímero orgánico natural (polisopreno) con diferentes formas estereoquímicas, que le confieren distintas propiedades, aunque su composición química sea la misma. Las formas cristalinas alfa y beta son las utilizadas en endodoncia. Si la gutapercha alfa (estado natural de la misma) se somete a la temperatura de fusión, 65°C, se transforma en una gutapercha amorfa que al ser enfriada a temperatura ambiente, y de modo espontáneo, adopta la forma cristalina beta. Por el contrario, si el enfriamiento ocurre de forma lenta se produce una recristalización en la forma alfa. En la fase beta el material es una masa sólida que puede condensarse, no presentando adherencia a la dentina. En la fase alfa es un material flexible y pegajoso que puede fluir bajo presión y tiene cierto grado de adhesividad. ⁽²⁷⁾ Entre las propiedades deseables de la gutapercha se encuentra su viscoelasticidad, lo que facilita su adaptación a las paredes del conducto, y su biocompatibilidad, siendo el material disponible menos alergénico que se puede encontrar. Se comporta de modo inerte, sin capacidad inmunógena. Además, es radiopaca, no tiñe los tejidos dentales y se elimina fácilmente del conducto. No obstante, su escasa rigidez y capacidad adhesiva hacen necesario el uso de un cemento sellador para

conseguir un sellado tridimensional hermético. Las propiedades físicas y químicas de la gutapercha posibilitan su empleo en las diferentes técnicas de obturación de conductos radiculares. La presentación más común de la gutapercha es en forma de puntas o conos, en forma cristalina beta. Los conos de gutapercha contienen aproximadamente un 20% de gutapercha, un 65% de óxido de zinc, un 10% de sustancias radiopacas y un 5% de plastificadores. Siguen la norma ISO/FDI no 6877. Existen puntas estandarizadas desde el calibre 15 al 140 y con conicidad de 2, 4 y 6%, para adaptarse a las nuevas conicidades de los instrumentos rotatorios.⁽²⁸⁾ A diferencia de los conos tradicionales, EndoSequence® BC Points™ son sometidos a un proceso patentado de impregnación y recubrimiento de nanopartículas biocerámicas en cada cono. Estos se encuentran en unión con las partículas biocerámicas de Bc sealer en BC Points™ para formar una masa moldeada sin ranuras. Un estudio reciente mostró que el BC sellador, cuando se usa en conjunto con nuestros conos impregnados y recubiertos, de hecho aumentó la resistencia a la fractura a un nivel comparable al de los dientes que no han sido sometidos a terapia de conducto radicular. ⁽¹⁰⁾

3.2 CEMENTOS SELLADORES

Los cementos selladores son los materiales que sirven para unir el material de núcleo entre sí y éste a la pared dentinaria, es decir, sellan las interfaces existentes en el interior del conducto radicular. Entre los requisitos ideales que debe cumplir un cemento sellador de conductos radiculares se encuentran:

- Debe adherirse al material núcleo de obturación y a las paredes dentinarias conducto radicular
- Sellar herméticamente los conductos radiculares
- Radiopaco
- Ausencia de contracción al fraguar
- Bacteriostático
- No provocar cambios de color
- Tiempo de fraguado lo suficientemente lento para poder realizar la técnica de obturación
- Insoluble en fluidos
- Biocompatible
- No debe ser mutagénico, ni carcinogénico
- No debe generar reacción inflamatoria al ponerse en contacto con los tejidos periapical ⁽²⁹⁾

En líneas generales, aunque ningún sellador cumple todos los requisitos ideales, la mayoría de ellos son biocompatibles y bien tolerados por los tejidos perirradiculares. No obstante, presentan diferentes grados de toxicidad cuando

están recién mezclados, la cual disminuye tras el fraguado y algunos de ellos se pueden reabsorber cuando entran en contacto con los tejidos y fluidos periapicales. Por otra parte, aunque la curación y reparación de los tejidos periapicales no suele afectarse con los selladores, siempre que no produzcan derivados catabólicos con el paso del tiempo, los productos de su descomposición pueden tener un efecto adverso sobre la capacidad de proliferación celular perirradicular. De ahí la importancia del control del límite apical de sellado en la obturación del conducto radicular. Existe una gran variedad de cementos selladores en el mercado, los cuales pueden ser clasificados atendiendo a su composición química ⁽²⁶⁾ AH Plus TM, es un derivado del AH 26® que tiene como componentes principales: resina epoxidiamina, tungsteno cálcico, óxido de circonio y de hierro, aerosil y aceite de silicona. Se dispensa en sistema pasta-pasta o en jeringa de automezclado. Tiene un tiempo de trabajo de 4 horas y un tiempo de fraguado de 8 horas; y la mitad de solubilidad y espesor de película que AH 26® Además, es de fluidez alta, presenta buena adherencia a dentina y tiene notable radiopacidad.⁽³⁰⁾ Siqueira y cols. mostraron que AH PlusTM presentaba valores de fluidez significativamente mayores que otros selladores basados en óxido de zinc eugenol o resinas (sellador de Grossman, ThermaSeal®, Sealer 26 y Sealer Plus), resultados que concuerdan con los de McMichen y cols; quienes pusieron de manifiesto la gran estabilidad de AH PlusTM en solución acuosa y su buen espesor de película.^(31, 32) Por otra parte, la adhesión a dentina y gutapercha de los selladores basados en resina epóxica, entre ellos AH PlusTM, ha sido corroborada por diferentes autores. Esta ventaja inicial, mayor que en la mayoría de cementos selladores, dificulta su eliminación del conducto radicular, en caso de

necesitar el diente un nuevo tratamiento de conductos radiculares.⁽³³⁾ Un sellador endodóntico ideal debe, en parte, adherirse firmemente tanto a la dentina y la gutapercha. Pueden esperarse diferencias en las propiedades adhesivas de selladores endodónticos debido a que su interacción con dentina o gutapercha puede variar su composición química. Dado que la tecnología biocerámica se introdujo en la endodoncia, la respuesta ha sido excepcional. La aplicación de la tecnología biocerámica no sólo ha cambiado tanto endodoncia quirúrgica y no quirúrgica, también ha comenzado a cambiar la forma en que planificamos el tratamiento de nuestros pacientes. Como resultado de la tecnología de biocerámica, ahora tenemos la posibilidad de guardar más dientes de una manera predecible, mientras que, además, mejorando su pronóstico a largo plazo. La opción de "salvar la dentición natural" está de vuelta en la mesa. Sin embargo, antes de que investigemos técnicas específicas, primero tenemos que preguntarnos, "¿Cuáles son los biocerámicos?" Biocerámicos son materiales cerámicos diseñados específicamente para su uso en la medicina y la odontología. Ellos incluyen alúmina y zirconia, vidrio bioactivo, cerámica de vidrio, recubrimientos y materiales compuestos, hidroxiapatita y fosfato de calcio.⁽¹⁶⁾ Hay numerosos biocerámicos actualmente en uso, tanto en la odontología y la medicina, aunque más en la medicina. Las propiedades asociadas con biocerámicos son muy atractivos para la medicina y la odontología. Además de ser no tóxico, pueden clasificarse como:

- **bioinerte:** no interactiva con los sistemas biológicos.

- **Bioactivos:** tejidos duraderos que pueden someterse a interfacial interacciones con el tejido circundante.
- **Biodegradable, soluble o reabsorbible:** Eventualmente reemplazar o incorporarse en el tejido. ⁽⁸⁾

Alúmina y zirconia se encuentran entre las cerámicas bioinertes utilizados para dispositivos protésicos. Los vidrios bioactivos y cerámicas de vidrio están disponibles para uso en odontología bajo varios nombres comerciales. Además, cerámicas porosas tales como materiales basados en fosfato de calcio se han usado para el relleno de defectos óseos. Incluso algunos silicatos básicos de calcio tales como ProRoot MTA (Dentsply) se han utilizado en la odontología como materiales de reparación de raíz y para retro obturaciones apicales. Una ventaja adicional del propio material es su capacidad (durante el proceso de ajuste) para formar hidroxiapatita y, finalmente, crear una unión entre la dentina y el material de gutapercha. Un componente importante de la mejora de esta adaptación a la pared del conducto es la naturaleza hidrófila del material. Sin embargo, para apreciar plenamente las propiedades asociadas con el uso de la tecnología biocerámico, debemos entender las reacciones de hidratación que intervienen en el ajuste del material.⁽¹⁶⁾ Los silicatos de calcio en el hidrato en polvo producen un gel de hidrato de silicato de calcio e hidróxido de calcio. El hidróxido de calcio reacciona con los iones fosfato para precipitar hidroxiapatita (HAP) y agua. El compuesto recién formado de la hidroxiapatita es un material, la reparación ósea no tóxico y de reconstrucción. El agua continúa para reaccionar con los silicatos de calcio para precipitar el gel adicional como hidrato de silicato de calcio. El agua suministrada a través de esta reacción es un factor importante en el control de la

tasa de hidratación y el tiempo de fraguado⁽⁸⁾ La introducción de EndoSequence BC sealer (Brasseler EE.UU., Savannah, Georgia) nos permite, por primera vez, aprovechar todos los beneficios asociados con biocerámicos pero no limitar su uso a meras reparaciones profundas y retro obturaciones apicales. Para entender mejor el uso de EndoSequence BC sealer, tenemos que comenzar con el concepto del diseño. Es el sellador más reciente compuesto de óxido de circonio, silicatos de calcio, fosfato monobásico de calcio, hidróxido de calcio, y varios agentes de relleno y espesantes. Está disponible en una jeringa previamente mezclada con puntas calibradas. Este sellador utiliza humedad dentro del conducto para completar la reacción de fraguado. Es biocompatible y exhibe propiedades antimicrobianas durante la reacción de fraguado. Los materiales biocerámicos que tienen partículas de tamaño nanométrico lograron una excelente adhesión a la dentina y, lo más importante, de un enlace químico con la dentina.¹⁷ Koch y Brave¹⁸ discuten en un artículo muchos beneficios de biocerámicos en endodoncia quirúrgica y no quirúrgica. Esta es una progresión natural dado el hecho de que estos biocerámicos particularmente tienen una estabilidad dimensional excepcional y no se contraen en el establecimiento y, en consecuencia, sigue siendo no reabsorbible en el interior del conducto radicular y retro-preparación. Además, la formación de hidróxido de calcio como un subproducto de la reacción de fraguado produce un pH muy alto 12.8 haciendo efecto anti-bacteriano durante su tiempo de fraguado. Esta es una importante propiedad física para el cemento, particularmente si se está utilizando como un cemento endodóntico Recientemente Zuang y cols.⁽³⁴⁾ demostraron que BC sealer mató todas las bacterias dentro de los dos minutos de contacto. Los autores

proceden a explicar que su efecto anti-bacteriano potente puede ser una combinación de su alto pH, naturaleza hidrófila y su difusión activa de hidróxido de calcio. El fraguado del sellador es en tres o cuatro horas y esto proporciona tiempo suficiente para su uso clínico en aplicaciones quirúrgicas y no quirúrgicas.

3.3 TÉCNICAS DE OBTURACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES

En la literatura se pueden encontrar diversas técnicas y sistemas para la obturación de conductos radiculares. Todos estos recursos se desarrollaron con el propósito de obturar tridimensionalmente la rica y compleja morfología interna de los conductos, que deberá ser perfectamente sellada.

3.4 TÉCNICA DE CONDENSACIÓN LATERAL DE LA GUTAPERCHA

Durante mucho tiempo la condensación lateral de gutapercha fría con sellador ha sido el referente con el cual se comparan otros métodos de obturación del conducto radicular. Esta técnica consiste en aplicar una base de sellador en el conducto y una punta de gutapercha principal, medida y adaptada, que a su vez se condensa lateralmente con un espaciador ahusado, para dar cabida a puntas accesorias adicionales. El espaciador se selecciona de acuerdo con el tamaño, curvatura y longitud del conducto y debe llegar apicalmente en torno a 1mm de la longitud de trabajo para garantizar la calidad de la obturación. Las puntas accesorias deben ser introducidas hasta que el espaciador no pueda penetrar más de 2-3 mm en el conducto radicular. La masa final de puntas se corta a nivel del

orificio coronario, con un instrumento caliente, y se efectúa la condensación vertical final para proporcionar un sellado más eficaz. ⁽³⁵⁾

3.5 TÉCNICA DE CONO ÚNICO

Con la introducción de la técnica de preparación estandarizada se popularizó el método de relleno del conducto radicular con una sola punta de gutapercha, que abarcara la longitud total del conducto, asociada a un sellador. La teoría que sustentaba el uso de esta técnica era sencilla y atractiva. Se preparaba el conducto, dándole una forma redonda de tamaño estándar, mediante ensanchadores y, a continuación, se obturaba con una punta de gutapercha de diámetro equivalente. Sin embargo, se pudo observar que pocas veces se conseguía una preparación totalmente redonda, principalmente en conductos curvos. Además, se necesitan cantidades sustanciales de sellador para rellenar las grietas del conducto radicular y eso daría como resultado mayor filtración. No obstante, actualmente con la introducción de nuevas técnicas de preparación rotatoria y nuevos materiales para el sellado radicular, esa técnica es nuevamente preconizada como una alternativa para la obturación de conductos en el tratamiento endodóntico. ⁽³⁶⁾

3.5 TÉCNICA DE ONDA CONTINUA

La obturación de los canales radiculares ha mejorado indudablemente en el tiempo, gracias a la introducción de nuevas tecnologías en la especialidad, las cuales han contribuido a lograr una adaptación y sellado más eficiente del sistema

de canales radiculares.⁽³⁷⁾ El sistema se basa simplemente en la transmisión continua de calor, para reblandecer la gutapercha permitiendo que fluya a lo largo del conducto radicular y sus variaciones anatómicas, sellándolo adecuadamente. Esta compuesto por unos espaciadores de calibres semejantes a los conos de gutapercha no estandarizados, f, fm, m, ml, con su extremo apical del mismo calibre y conicidad variable. Están sujetos en una pieza de mano con un muelle a manera de interruptor. Que se conectan con un modulo central mediante un cable que permite que se calienten a 200°. Para producir el sellado tridimensional se escoge un cono no estandarizado o estandarizado que se ajuste bien al tercio apical (tug back), se comprueba radiográficamente su ajuste y se comienza con la secuencia.

- Seleccionar el espaciador que quede corto 5mm a la longitud de **trabajo** ajustando el tope de silicona.

- Introducir el cemento sellador

- Graduar la unidad a 200° y mínima potencia (Down pack).

- Presionar el interruptor (calor) y esperar 2-3 seg.

- Cortar la parte del cono que sobresale del conducto

- Presionar el interruptor de nuevo

- Penetrar hasta el tope fijado

- Liberar el interruptor y dejar el espaciador por 10 seg. con ligera presión para asegurar la condensación apical

- Activar el muelle 1 seg y retirar el espaciador.

El resto del conducto obtura en sentido apicocoronal, mediante puntas accesorias de gutapercha a las que se les elimina el extremo apical (back pack). Se calienta

de nuevo el espaciador de System B a 100° y se comprimen mediante un condensador manual. La finalidad de la técnica es obturar adecuadamente el tercio apical sellando conductos laterales y accesorios de manera mas sencilla que con la condensación vertical o lateral. Se ha evaluado la técnica en numerosos estudios y da resultados óptimos similares a los del sistema microseal y conedensación vertical.⁽³⁸⁾

3.6 FILTRACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES

El proceso de microfiltración consiste en el paso de fluidos, bacterias y sustancias a través del relleno radicular. Es consecuencia de la presencia de espacios vacíos en el seno de los materiales de sellado y/o en las interfases entre ellos o con las paredes del conducto. Los espacios se originan por una adaptación deficiente de los materiales, por la solubilidad del cemento sellador, o por la contracción del relleno radicular durante la reacción de fraguado. La calidad del sellado apical ha sido motivo de numerosas investigaciones por su responsabilidad en la formación de nichos de proliferación bacteriana que son fuente de irritación de los tejidos de sustentación del diente, principalmente en la región apical. La contaminación de los conductos radiculares, previamente obturados, de modo secundario a fracasos de la restauración recibió una atención seria a mediados de los años 80. Numerosos estudios examinaron este fenómeno, identificando muchas fuentes de posible contaminación y enfatizando el papel del clínico en la prevención de la filtración coronal. Las enfermedades pulpares y perirradiculares se desarrollan cuando los microorganismos o sus productos metabólicos contaminan estos

tejidos. Diferentes estudios epidemiológicos han evaluado la importancia del sellado coronal y sugieren que la calidad de la restauración coronal puede ejercer, realmente, una influencia en el resultado del tratamiento endodóntico.⁽³⁹⁾

Ray y Trope encontraron que la calidad de la restauración coronal tiene mayor importancia para el estado perirradicular que la calidad del tratamiento endodóntico.⁽⁴⁰⁾

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se han utilizado una gran variedad de materiales para obturar el sistema de conductos radiculares a través de los años. Actualmente, los métodos empleados con mayor frecuencia se basan en el uso de conos semisólidos de gutapercha como material base. Sin embargo, este material carece de adhesión hacia las paredes dentinarias del conducto radicular; por ello, un cemento sellador es necesario para cubrir las y rellenar tanto irregularidades como discrepancias entre el material de obturación y las paredes, y así lograr un buen sellado.⁽¹²⁾ Los cementos selladores suelen proyectarse a través de conductos accesorios o laterales y pueden ayudar al control microbiano. Estos se utilizan como lubricantes y ayudan a la precisa colocación del material de obturación sólido durante la compactación de éste dentro del conducto radicular. En los conductos donde se elimina la capa de lodillo dentinario, los cementos selladores muestran un aumento de sus propiedades adhesivas sobre la dentina radicular, además de fluir a través de los túbulos dentinarios permeables. Por lo que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación

¿Con cuál de los dos cementos de obturación existe menor adhesión hacia dentina radicular?

5. JUSTIFICACIÓN

El objetivo principal de un tratamiento de conductos es obtener un sellado tridimensional hermético, a nivel apical y coronal del conducto radicular, ya que esta es la clave para lograr el éxito del tratamiento endodóntico, previniendo así una contaminación. Pueden ser difícil o incluso imposible eliminar por completo a los microorganismos de los conductos radiculares, pudiendo persistir en zonas tales como conductos laterales y túbulos dentinarios, estas zonas pueden brindarles protección de toda acción de soluciones irrigantes y medicamentos.

El uso de cementos selladores en combinación con gutapercha, ya sea en técnica de cono único o condensada en frío, es fundamental para lograr el objetivo del tratamiento de conductos, debido a que ésta no tiene propiedades de unión a la dentina independientemente de la técnica de obturación empleada. Eliminando el lodillo dentinario producido durante la preparación biomecánica del conducto radicular, es posible adherir el material de obturación a las paredes dentinarias, y a la vez hacer que el cemento sellador penetre en los túbulos, creando un monobloque, es decir, que el núcleo sólido de obturación y el cemento sellador constituyan una unidad, que rellena a la vez, tanto el conducto radicular como los túbulos dentinarios. A pesar de que la gutapercha con cemento sellador han sido utilizadas durante muchos años, últimamente se han desarrollado nuevos materiales y técnicas que podrían incrementar la tasa de éxito en los tratamientos endodónticos, creando una mejor adherencia entre las paredes del conducto radicular y el material de obturación, lo que se verá reflejado en un mejor sellado a lo largo del conducto radicular, por lo tanto la comunidad odontológica podrá estar

satisfecha de brindar un tratamiento de conductos exitoso que llevará al paciente a adquirir confiabilidad para futuros procedimientos que sean necesarios. Además ofrecerá la posibilidad de futuras investigaciones para seguir contribuyendo al mejoramiento en la práctica odontológica. Es importante comparar materiales que en la actualidad se utilizan con los nuevos que están saliendo al mercado para tener mas opciones con considerables ventajas que puedan así aumentar el índice de tratamientos exitosos. Por lo tanto el propósito de esta investigación es evaluar las propiedades de adhesión de un nuevo sellador biocerámico EndoSequence® BC Sealer™ usando BC Points, Utilizando técnica de obturación cono único y condensación Lateral con AHplus.

HIPÓTESIS

Hipótesis nula: No hay diferencia significativa en la adhesión entre las dos técnicas de obturación.

Hipótesis alternativa 1: Es mayor la adhesión con BCSealer- cono único, comparado con Condensación Lateral- AHplus.

Hipótesis Alternativa 2: AHplus – Condensación Lateral tiene mejor adhesión que la técnica de cono único – BCSealer.

OBJETIVO

GENERAL

Comparar la adhesión de dos cementos selladores para la obturación de conductos con dos diferentes técnicas.

ESPECIFICO

El objetivo es comparar la adhesión hacia dentina entre dientes obturados BCSealer - cono único y condensación Lateral AH-plus

TIPO DE ESTUDIO

TRANSVERSAL, COMPARATIVO Y EXPERIMENTAL

SELECCIÓN DE VARIABLES

Variable independiente. Cemento Sellador BC Sealer™, AH-Plus®

- Cemento Sellador: material de relleno del cual la interacción química de sus componentes conduce a un fraguado o endurecimiento y promueve una adhesión adecuada entre si, así como con las paredes del conducto y el material de obturación

Variable dependiente. Adhesión Cemento Sellador - Dentina

- Adhesión Cemento Sellador – Dentina: Atracción molecular entre superficies de cuerpos distintos puestos en contacto, cemento sellador y paredes dentinarias

UNIVERSO DE TRABAJO

- Dientes humanos permanentes

MUESTRA

- 12 dientes humanos permanentes

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Dientes humanos permanentes de reciente extracción
- Dientes unirradiculares con conductos amplios y rectos
- Dientes con ápice maduro

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Dientes con conductos calcificados
- Dientes con resorción interna y externa
- Dientes con curvaturas apicales

MATERIALES

- Bata blanca
- Lentes de protección (Univet Optical Technologies)
- Guantes Latex (Ambiderm)
- Cubrebocas (UniMask3)
- Hoja de control
- Campo de trabajo (Medicom)
- Gasas (Venture)
- Rollos de algodón (Monoart)
- Torundas de algodón (Venture)
- Jeringa Hipodermica 10cc/ml (Bd plastipak)
- Solucion de Cloramina T .1%
- Disco de Diamante (Brasseler)
- Limas K-Flex #10 21mm (SybronEndo)
- Radiografias Digitales (SCHICK)
- Instrumentos Rotatorios TFA # 50/.04 (SybronEndo)
- Aguja para irrigar Navitip 17mm calibre 30 (Ultradent)
- Cloro al 5.25% (Clorox)
- Puntas de Papel .04 (SybronEndo)
- Smear Clear al 17% (SybroEndo)
- EndoSequence® BC Sealer™ (Brasseler USA)

- Bc Points (Brasseler USA)
- AH Plus (Dentsply)
- Gutapercha FF accesorias (Dentsply)
- Gutapercha F accesorias (Dentsply)
- Gutapercha MF accesorias (Dentsply)
- Ultrasonido Varios 350 (NSK)
- Soporte para limas U E11 de 120 ° (NSK)
- Limas U de 33 mm #20 (NSK)
- Elements Motor (SybronEndo)
- Clean Stand (Dentsply-Maillefer)
- Espatula para cemento (hu friedy)
- Regla milimétrica (Dentsply)
- Topes de hule (Dentsply)
- Explorador de conductos DG 16 (HU friedy)
- Pieza de Alta velocidad (Nsk)
- Pieza de baja Velocidad (Mti)
- Condensador lateral A30 (Maillefer)
- Camara Samsung 4s mini zoom
- Resina de poliéster (GamaGlass, Química Mexicana gama color S.A. de C.V).
- Máquina Universal para ensayos Mecánicos (SHIMADZU).
- Plastilina Epóxica (plastiloka ®)
- Aguja de metal (Princes Victoria)

MÉTODOLOGIA

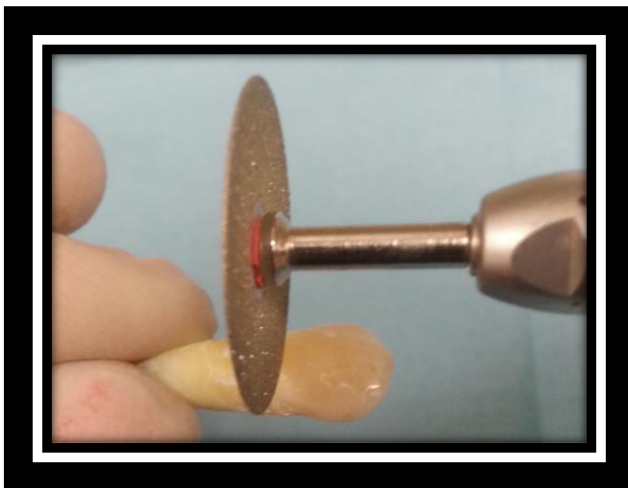
Se utilizaron 12 dientes extraídos uniradiculares con conductos amplios y rectos,



(imagen 1)

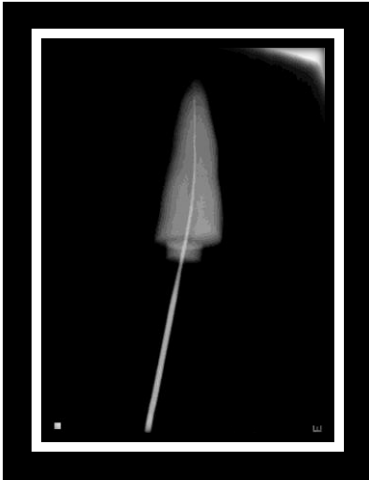
se almacenaron en solución de cloramina T a temperatura ambiente.

Se eliminaron las coronas clínicas de los órganos dentarios con un disco de diamante (Brasseler) a baja velocidad, se estandarizaron a 14 mm de longitud,



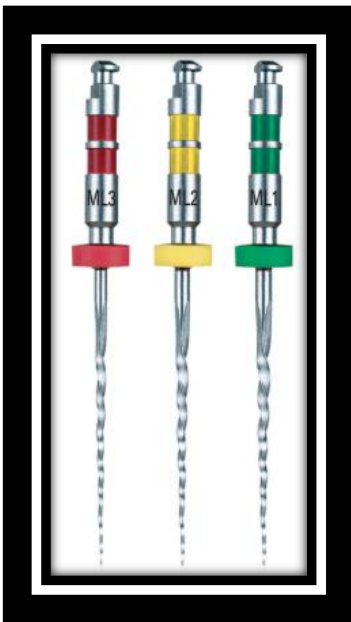
(imagen 2)

Se tomó radiografía inicial y se utilizaron limas tipo K # 10 (SybronEndo) para corroborar la permeabilidad del conducto, se tomaron radiografías de conductometría con instrumento manual tipo k #15 (SybronEndo).

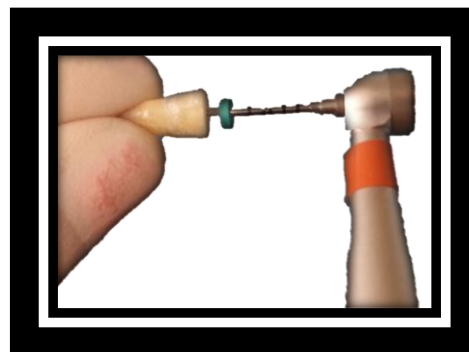


(Imagen 3)

Se empleo como longitud real de trabajo la obtenida a 1 mm corto del ápice radiográfico. Los conductos se instrumentaron por un único operador utilizando instrumentos rotatorios de Niquel titanio TF Adaptive 50/.04. de 23mm (SybronEndo).

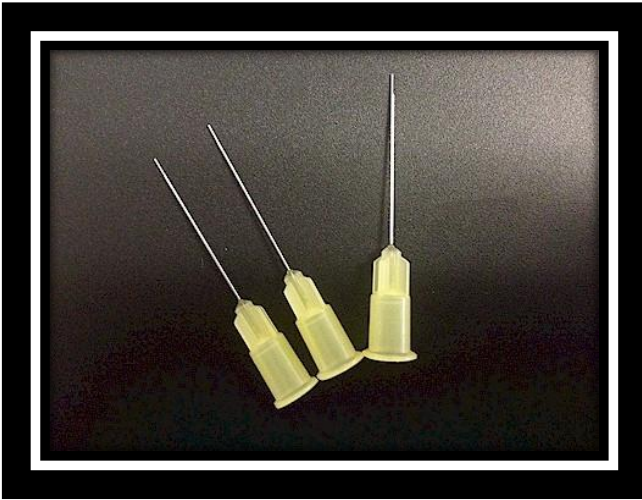


(Imagen 4)



(Imagen 5)

Se utilizo aguja navitip 17 mm calibre 30 (ultradent),

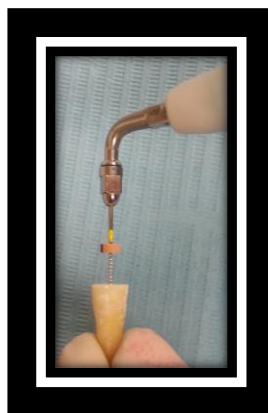


(Imagen 6)

para irrigar entre cada instrumento. La irrigación se llevo a cabo con solución de hipoclorito de sodio al 5.25%, y recapitulacion entre cada instrumento, con lima tipo K #15 (SybronEndo) se ultrasonificó el hipoclorito de sodio 3 ciclos de 20 segundos al final de la instrumentación.



(Imagen 7)

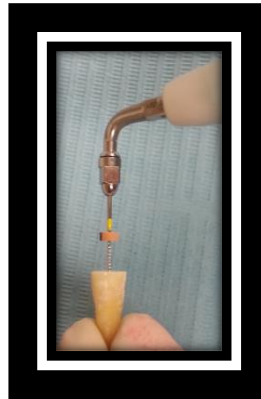


(Imagen 8)

Todos los grupos experimentales fueron irrigados con 3 ml de EDTA Smear Clear (EDTA) al 17% (SybronEndo) se ultrasonificó el agente quelante con un equipo Varios 350 (NSK) con un soporte para limas tipo U de 120⁰ (NSK) y limas tipo U #20 (NSK) 3 ciclos de 20 segundos,

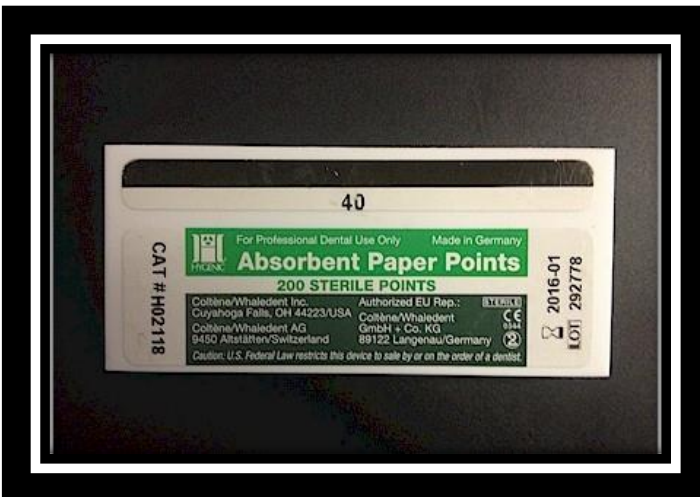


(Imagen 9)



(Imagen 10)

cada muestra recibió una irrigación final de 5 ml con solución de hipoclorito de sodio al 5.25%. Se secaron los conductos con puntas de papel #50 (SybronEndo).



(Imagen 11)

Se dividieron las 12 muestras al azar para obtener 2 grupos de 6, los cuales se obturaron con Grupo 1: BC Sealer™ como único,



(Imagen 12)

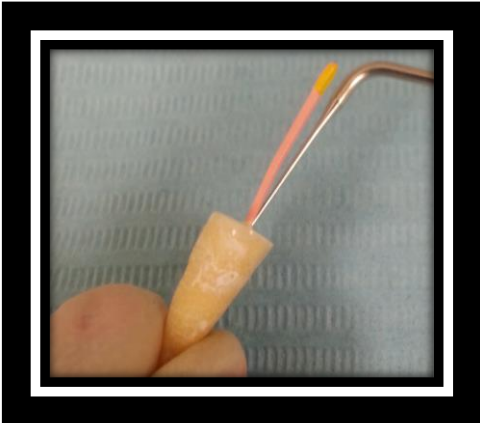
Grupo 2 : AH Plus- C. Lateral.



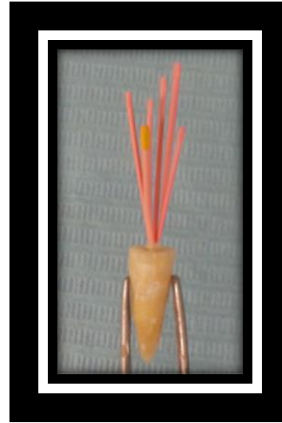
(Imagen 13)

Una vez preparados los conductos de las muestras, se procedió a hacer su obturación. El grupo (2), se obturó utilizando la técnica de condensación lateral en

frío, con gutapercha estandarizada y cemento sellador AH-Plus. Una vez finalizada la condensación lateral, se cortó la porción excedente de gutapercha y se compactó verticalmente.



(Imagen 14)

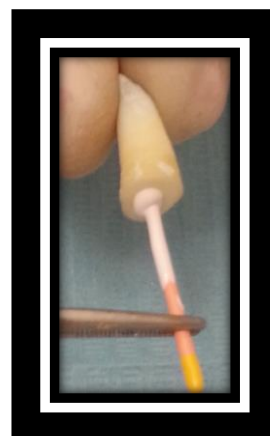


(Imagen 15)

El grupo 1: se obturaron utilizando la técnica cono único y el cemento sellador BC Sealer. Se utilizó un cono número 50/.04 BC Points, se cortó la porción excedente de gutapercha y se compactó verticalmente.

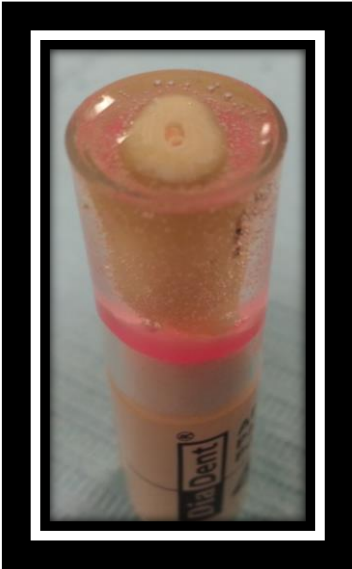


(Imagen 16)



(Imagen 17)

Después de 1 semana, las raíces se colocaron en el centro de un molde cilíndrico y se rellenaron verticalmente en Resina de poliéster (GamaGlass, Química Mexicana gama color S.A. de C.V).



(Imagen 18)



(Imagen 19)

Las muestras se almacenaron a temperatura ambiente durante 24 horas a una humedad de 37 grados C. Cada raíz se seccionó horizontalmente en un espesor de 0,2 mm aproximadamente en tercio cervical, tercio medio y apical usando un disco de diamante refrigerado por agua.

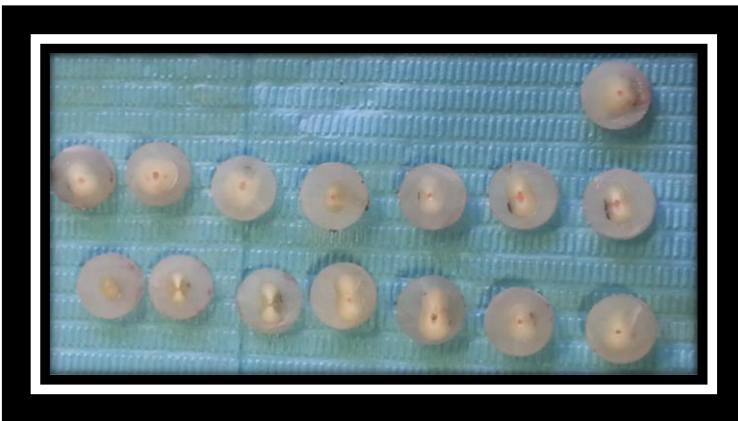


(Imagen 20)



(Imagen 21)

Se obtuvieron 3 especímenes por diente preparado, quedando así 15 muestras en cada grupo.



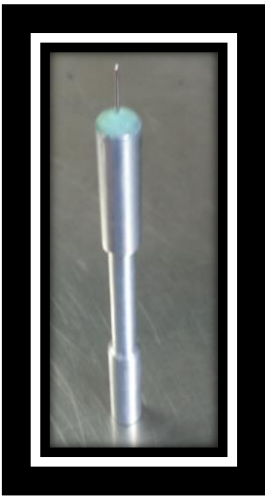
(Imagen 22)

Los especímenes fueron llevados a analizar a la máquina universal para ensayos mecánicos SHIMADZU,



(Imagen 24)

mediante el diseño de un dispositivo aguja de metal o pulzón (Princes Victoria)



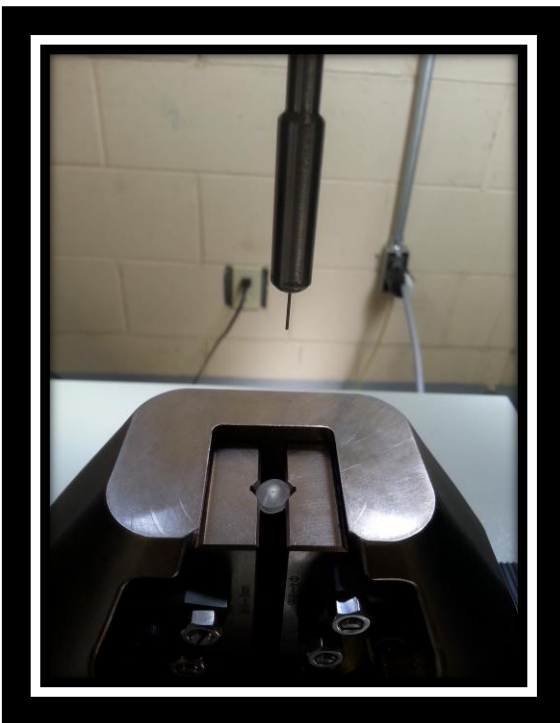
(Imagen 25)

que permitía ejercer fuerza sobre la masa de gutapercha de manera vertical, el cual fue diseñado con las medidas aproximadas del diámetro de la gutapecha, el pulzón se colocó en una probeta con un barreno de 1/8 de pulgada, en un extremo fijando el pulzón con plastilina epóxica (plastiloka ®), una vez ya fijado se sujeta a la mordaza superior



(Imagen 26)

y en la mordaza inferior se coloca la muestra,



(Imagen 27)

ya medida el área de la gutapercha. Se activo la máquina para calibrarse en ceros,

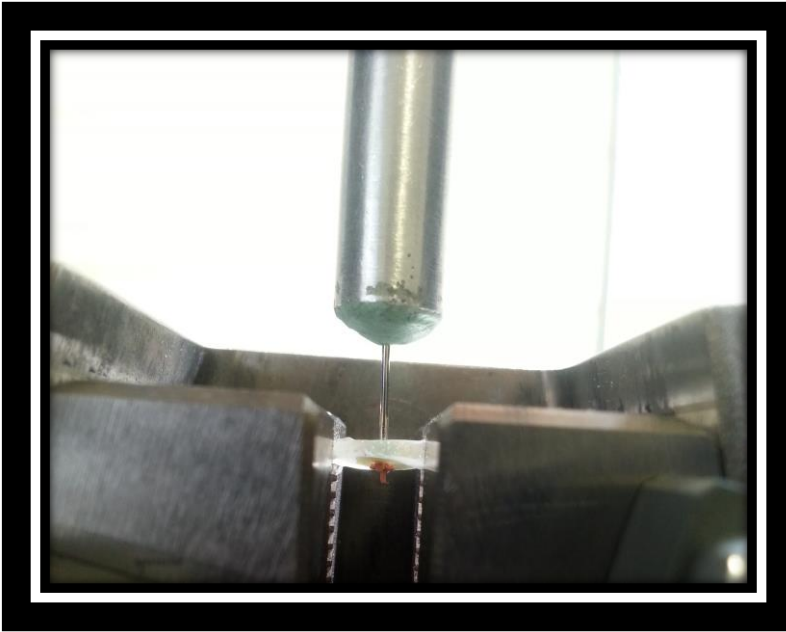


(Imagen 28)

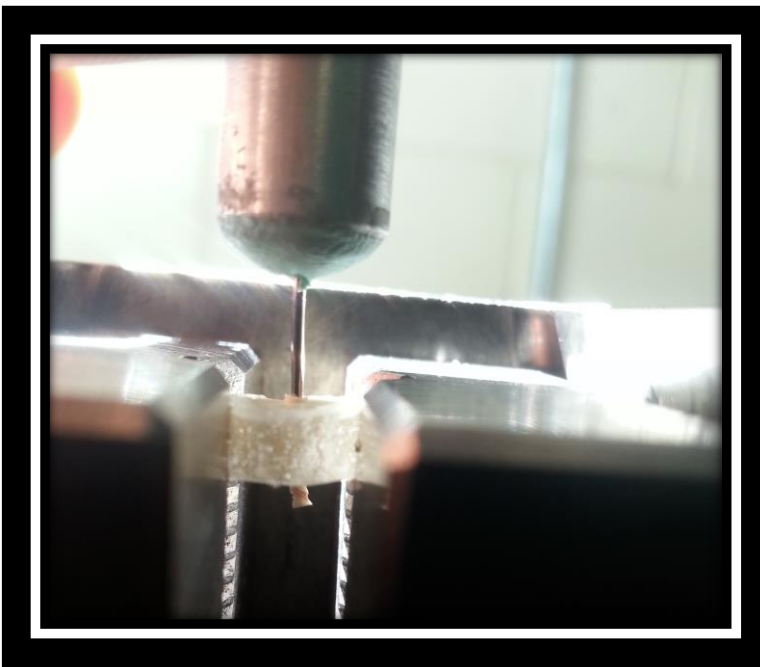
posteriormente se inicia la prueba de compresión a cada una de las muestras.



(Imagen29)



(Imagen 30)



(Imagen 31)

Para obtener los resultados de la fuerza aplicada a la gutapercha, El esfuerzo máximo al desplazamiento de la gutapercha fue registrado. Los datos se recolectaron en fichas de acuerdo al cemento sellador de endodoncia. La Fuerza de adhesión se calculó dividiendo la carga máxima de ruptura, entre el área del

conducto de cada espécimen, con la siguiente fórmula $\sigma=P/A$ (esfuerzo = fuerza/ área). Para convertirlo a megapascales. Los datos se analizaron con un programa lo que nos permitiría encontrar diferencias significativas entre los grupos.

RESULTADOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un estudio de tipo experimental, transversal y comparativo In vitro con el propósito de comparar la fuerza de adhesión de dos cementos selladores con diferentes técnicas de obturación. Hay diferencia estadísticamente significativa usando prueba de kruskal-Wallis y prueba de la mediana, ya que estas pruebas se usan cuando los datos no siguen una distribución normal. Se obtuvieron los siguientes resultados para el grupo experimental, dientes obturados con Grupo 1: BC Sealer™ como único.

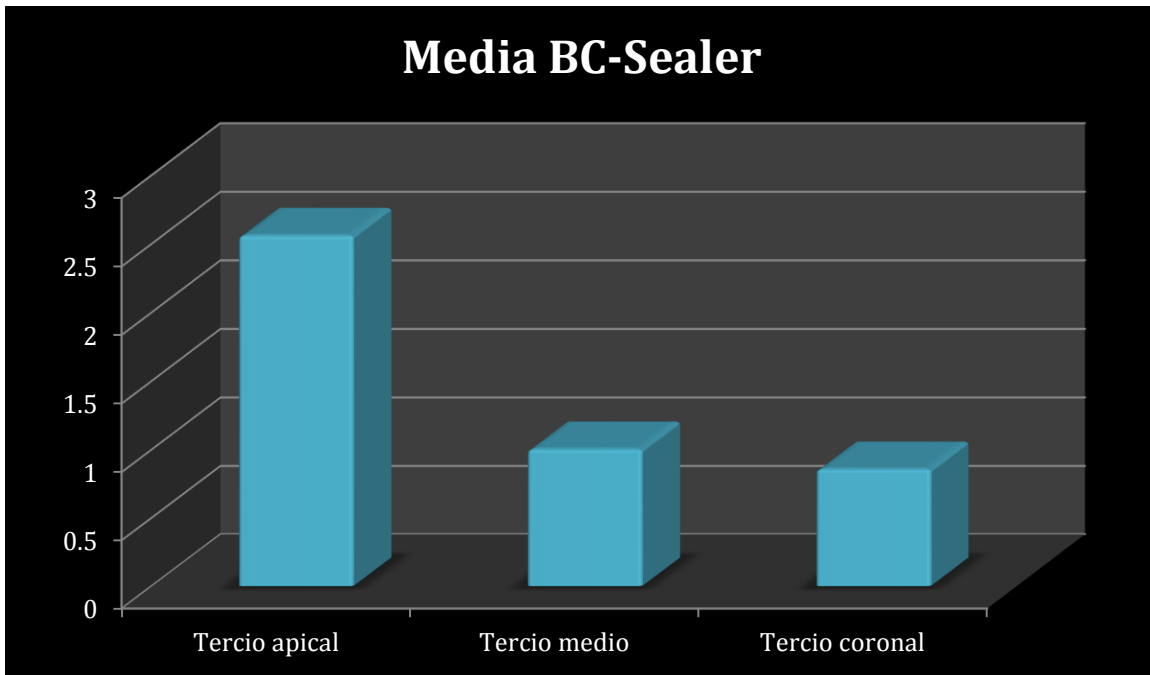
Tabla I	1	2	3	4	5	Media	Mediana	D.E.
Tercio Apical	2.5619	2.5619	1.7079	2.5619	3.4159	2.5619	2.5619	0.6038691 91133312
Tercio Medio	1	0.6670	0.6670	1.3434	1.3434	1.00416	1	0.5094741 75989323
Tercio Coronal	0.6146	0.8134	0.8134	1.0244	1.0244	0.85804	0.8134	0.1721916 02582704

Tabla I. Resultados en MegaPascales. Fuerza de adhesión de BC-Sealer con Cono Único. Media de BC-Sealer: 1.4747

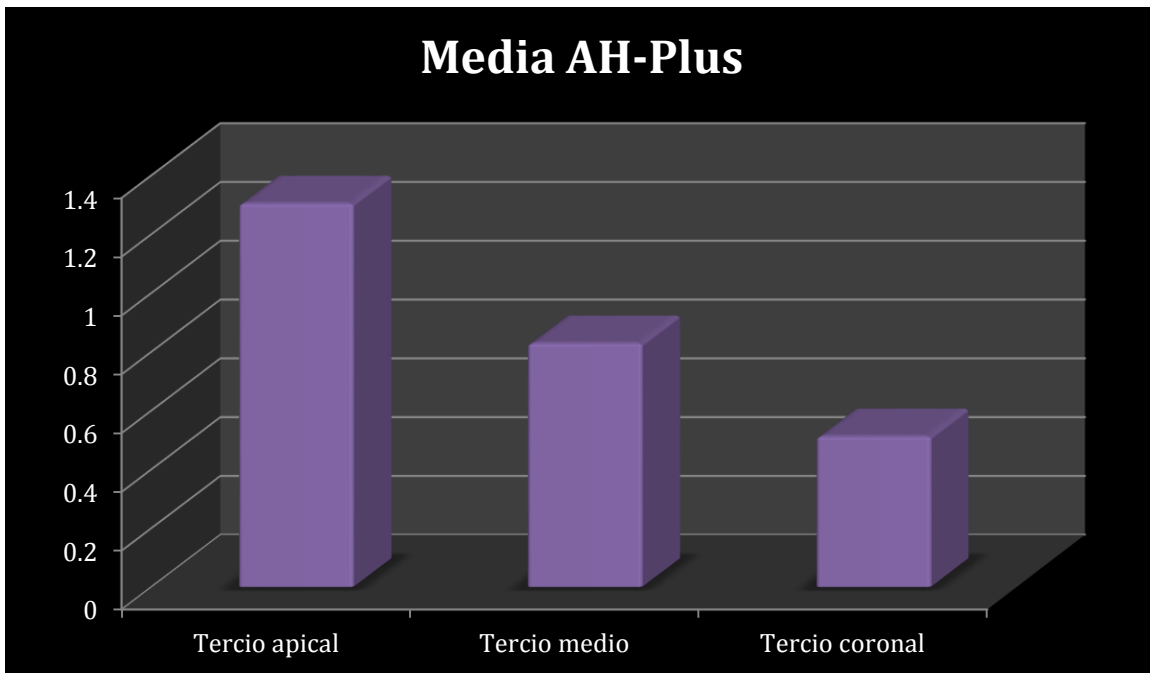
Se obtuvieron los siguientes resultados para el grupo experimental, dientes obturados con Grupo 2 : AH Plus- C. Lateral.

Tabla II	1	2	3	4	5	Media	Mediana	D.E.
Tercio Apical	0.8155	1.6311	0.8155	0.8155	2.4467	1.30486	6.5243	0.7294948 16979531
Tercio Medio	0.5182	1.5546	0.5182	0.5182	1.0364	0.82912	0.5182	0.4634921 70376156
Tercio Coronal	0.8542	0.4271	0.4271	0.4271	0.4271	0.51252	0.4271	0.1910049 26638032

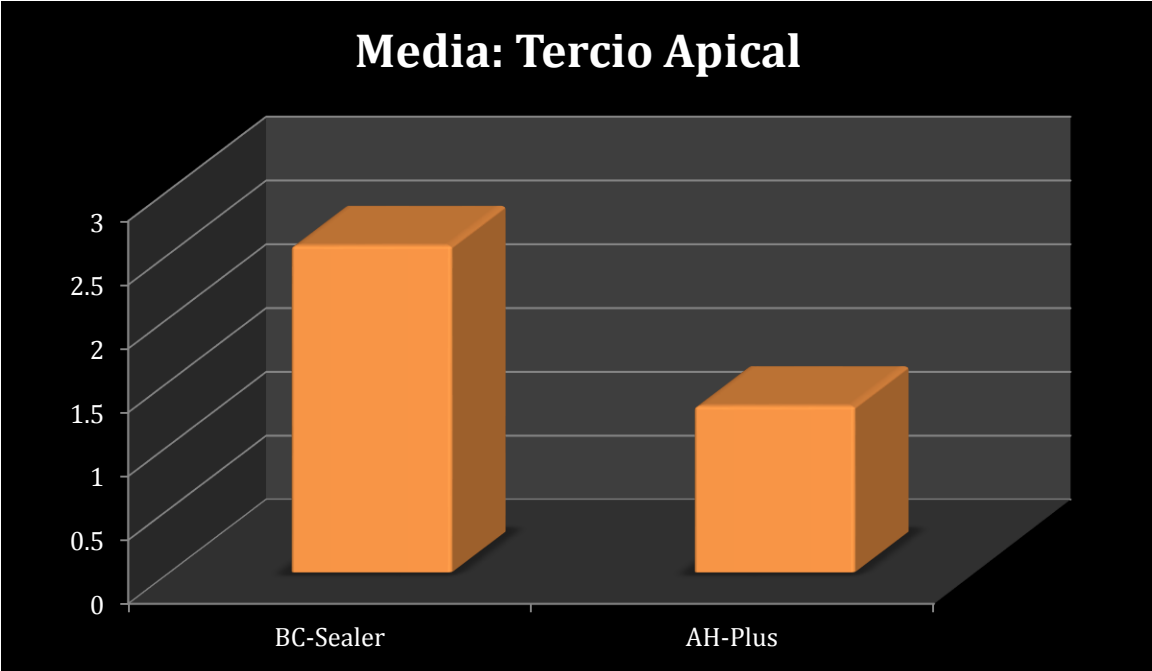
Tabla II. de resultados en MegaPascales. Fuerza de adhesión de AH-Plus con Condensación Lateral. Media de AH-Plus: 0.8821666666667



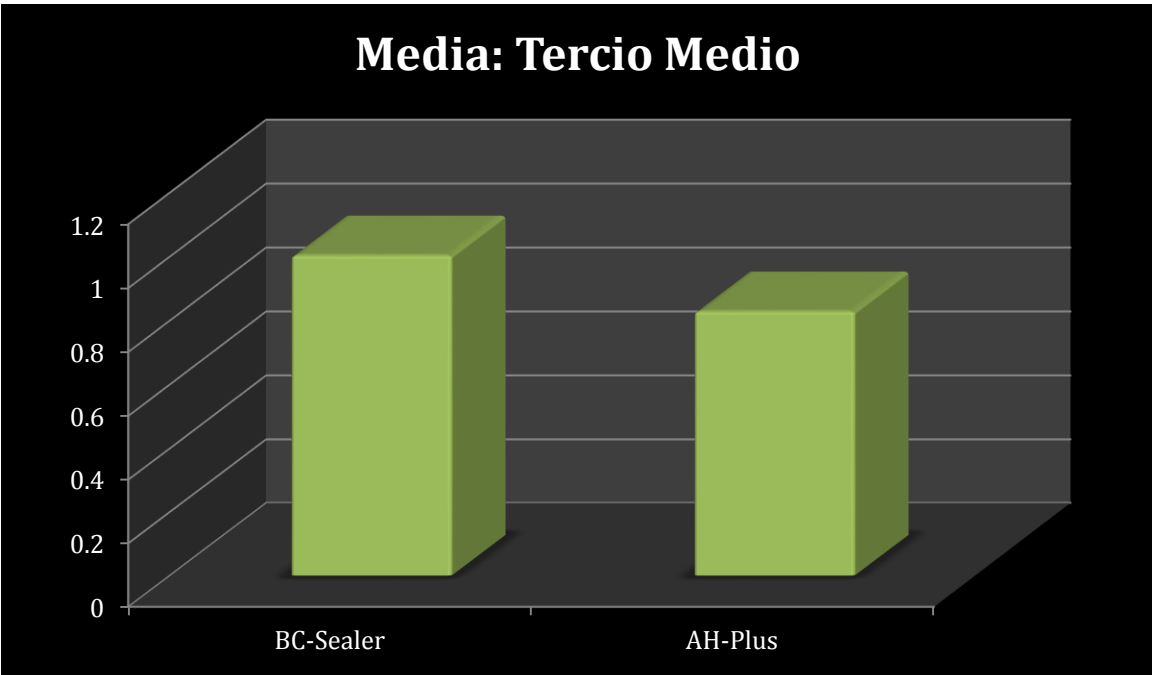
Gráfica I : Muestra los resultados de las medias de adhesión de cada tercio con el cemento sellador BC-Sealer CU.



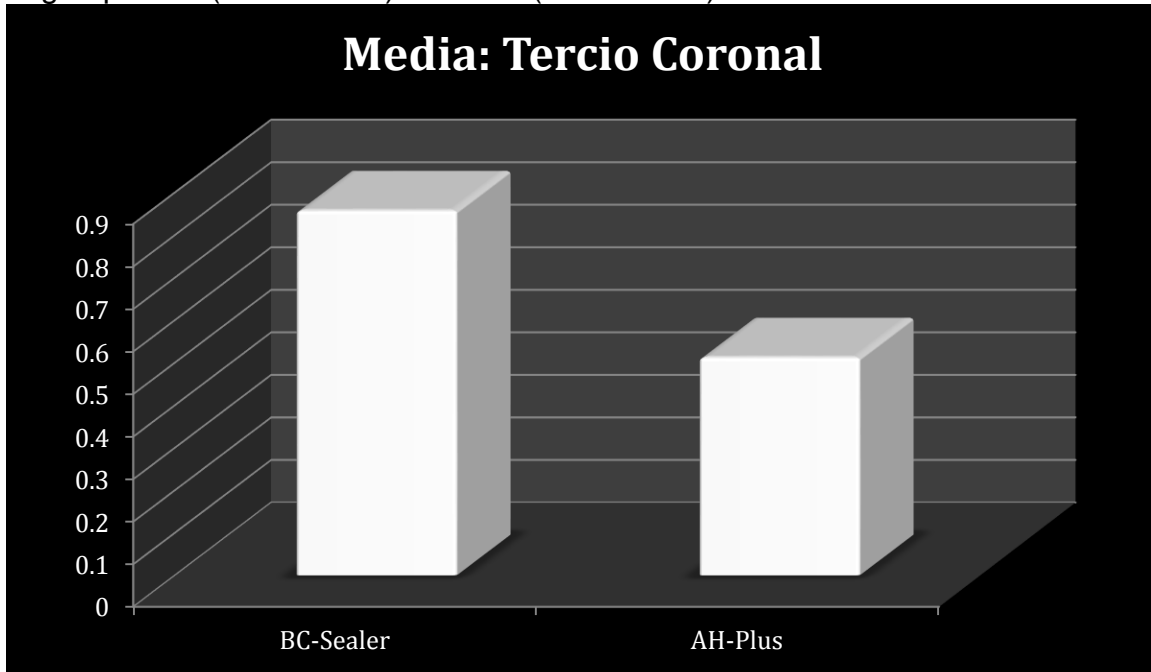
Gráfica II : Muestra los resultados de las medias de adhesión de cada tercio con el cemento sellador AH-Plus CL



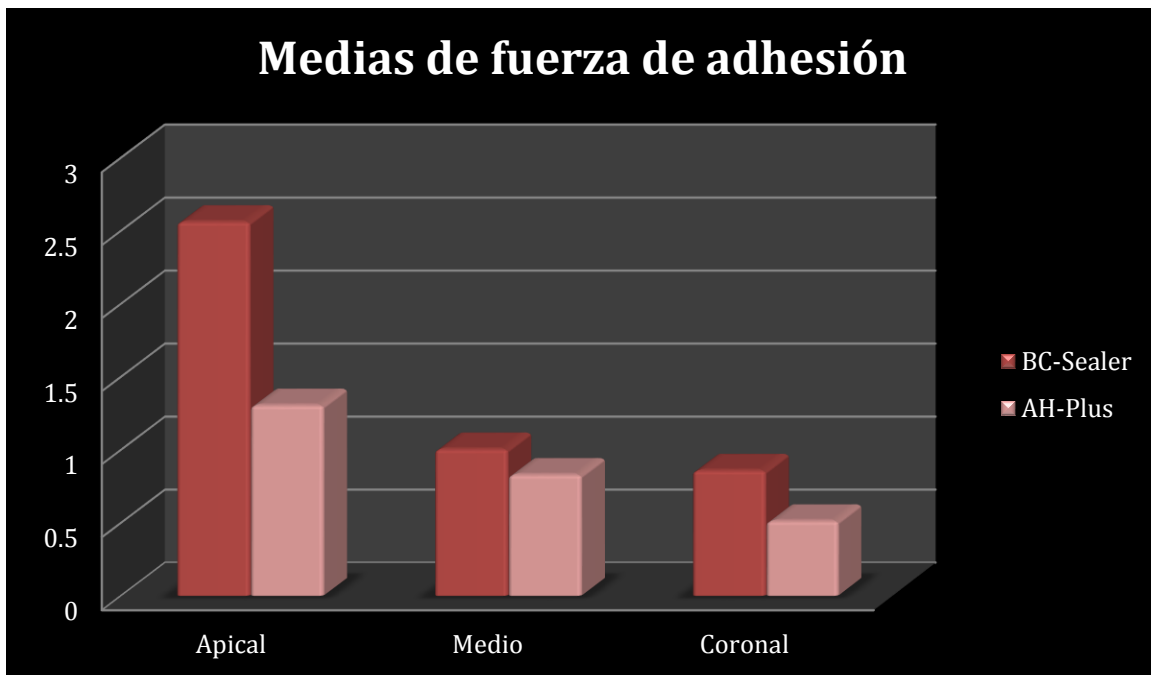
Gráfica III : Muestra los resultados de las medias de adhesión del tercio apical con los dos cementos selladores, donde BC-Sealer ocupó más fuerza para desplazar la gutapercha (P= 2.5619) AH-Plus (P= 1.30486).



Gráfica IV: Muestra los resultados de las medias de adhesión del tercio medio con los dos cementos selladores, donde BC-Sealer ocupó más fuerza para desplazar la gutapercha ($P= 1.00416$) AH-Plus ($P= 0.82912$).

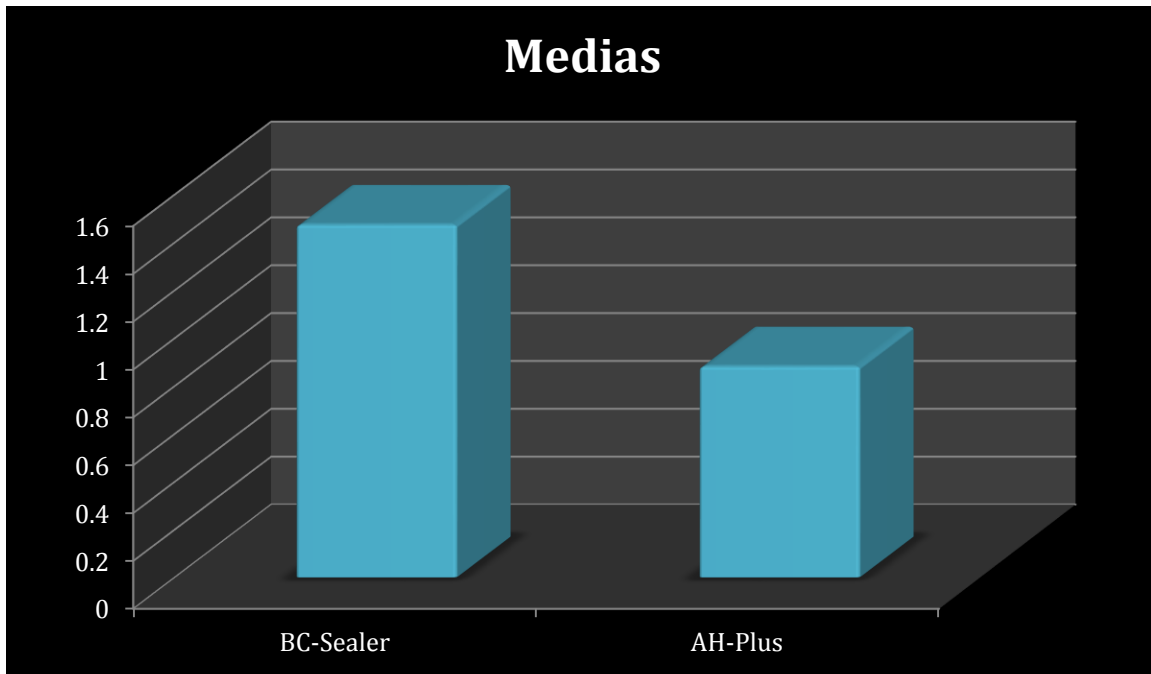


Gráfica V: Muestra los resultados de las medias de adhesión del tercio coronal con los dos cementos selladores, donde BC-Sealer ocupó más fuerza para desplazar la gutapercha ($P= 0.85804$) AH-Plus ($P= 0.51252$).



Gráfica VI: Muestra los resultados de las medias de adhesión del tercio apical, medio y coronal de los dos cementos selladores, donde BC-Sealer ocupó más fuerza para

desplazar la gutapercha siendo mas notable en tercio apical.



Gráfica VII: Muestra los resultados de las medias de adhesión de los dos cementos selladores, donde BC-Sealer ocupó más fuerza de adhesión para desplazar la gutapercha.

DISCUSIÓN

Durante la obturación del conducto radicular los selladores se utilizan para crear una unión entre el material y las paredes de la dentina. La filtración tanto apical o coronal es una posible causa de fracaso en la endodoncia. Por lo tanto, los cementos deben mostrar buenas propiedades selladoras como adhesivas. La unión entre el cemento y las paredes del conducto a través de la retención por fricción o la adhesión micro mecánica es fundamental en el mantenimiento de la integridad de esta interface. Las pruebas de resistencia de adhesión no es una replica completamente del rendimiento clínico de los cementos y no hay correlación entre la fuerza de unión pero se ha demostrado el éxito clínico, esto les proporciona información valiosa comparando diferentes cementos selladores o técnicas de obturación. La prueba de expulsión se utiliza habitualmente para evaluar la resistencia de la unión entre las paredes del conducto y el cemento. A pesar de ser una prueba ampliamente realizada, han sido utilizadas en diferentes estudios que carecen de uniformidad en el diseño experimental, y los resultados son a menudo incompatibles.⁽²⁶⁾ Baechtold y cols (2013) realizaron un estudio donde evaluaron la adhesión de dos cementos selladores: MTA Fillapex y AH-plus, todas las raíces fueron obturadas únicamente con cemento sellador sin utilizar gutapercha. Los resultados demostraron que AH-Plus tiene mayor adhesión que MTA Fillapex con una diferencia estadísticamente significativa y

llegaron a la conclusión que MTA Fillapex obtuvo una menor adhesión que AH-Plus. En el presente estudio no se utilizó MTA Fillapex, pero sí otro biocerámico (BC Sealer), el cual obtuvo una mayor adhesión que AH-Plus. Por lo tanto, diferimos con Baechtold, a pesar que MTA Fillapex es un biocerámico de primera generación, su composición química también podría influir en su capacidad de unión. Un estudio reciente descubrió que el motivo de la falta de adhesión de MTA Fillapex es la formación de apatita sobre su propia superficie (cemento sellador) lo que le atribuye baja unión a los túbulos dentinarios. **Christopher DeLong y cols.** 2015, realizaron un estudio donde evaluaron las fuerzas de adhesión de MTA Plus (Avalon Biomed Inc, Bradenton, FL), EndoSequence BC Sealer (BC; Brasseler EE.UU., Savannah, GA) y AH-Plus cuando se utilizaron en una técnica termoplástica. El grupo BC-SC tenía la fuerza de adhesión estadísticamente superior a la MTA Plus-SC y grupos AH Plus-CW, por lo que BC y MTA Plus sellador tienen resistencias de unión favorables cuando se utiliza en una técnica de SC. Nosotros coincidimos con **Christopher DeLong y cols.** en los resultados donde BC-Sealer con técnica de cono único fue el que mayor resultados obtuvo respecto a la adhesión. **Shokouhinejad y cols 2013.** Realizaron un estudio para comparar la fuerza de adhesión de BC- Sealer y AH Plus en la presencia o ausencia de lodillo dentinario. En conclusión, la fuerza de adhesión del BC-Sealer era igual a la de AH Plus con o sin smear layer. En el presente estudio se eliminó el lodillo dentinario de todos los grupos, sin embargo diferimos con **Shokouhinejad y cols.** Ya que BC-sealer con técnica de cono único obtuvo mejores resultados que AH-Plus hacia dentina en ausencia de smear layer. ⁽⁴¹⁾

CONCLUSIONES

Se encontraron diferencias entre los grupos de AH-Plus C.L y BC-Sealer C.U. sobre la fuerza de adhesión que se aplicó en los diferentes tercios del conducto radicular. El cemento sellador BC-Sealer demostró ser el material con mejor adhesión en todos los tercios del conducto radicular siendo significativamente más notable en tercio apical. Los dos cementos selladores son efectivos para la adhesión en los conductos radiculares, cualquiera de estos bien utilizados otorgará un resultado aceptable, sin embargo como experiencia personal me inclinaría a utilizar BC-Sealer por haber arrojado un mejor resultado en esta investigación, al ser uno de los materiales nuevos en el mercado es necesario más estudios. Será cuestión de cual de estos dos cementos selladores resulte mejor en las manos de cada operador.

ANEXOS

Dedico esta tesis a DIOS, quien Inspiro mi espíritu para la conclusión de esta tesis.

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento PAPÁ Y MAMÁ .

Agradezco a mis maestros, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro.

Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitirme sus conocimientos y dedicación que los ha regido, he logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de mi tesis con éxito y obtener una afable titulación profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Wu MK, Fan B, Wesselink PR. Diminished leakage along root canals filled with gutta-percha without sealer over time: a laboratory study. *Int Endod J* 2000;33(2):121-5.
2. Michaud RA, Burgess J, Barfield RD, et al. Volumetric expansion of gutta-percha in contact with eugenol. *J Endod* 2008;34(12):1528-32.
3. James BL, Brown CE, Legan JJ, et al. An in vitro evaluation of the contents of root canals obturated with gutta-percha and AH-26 sealer or Resilon and Epiphany sealer. *J Endod* 2007;33(11):1359-63.
4. Paque F, Sirtes G. Apical sealing ability of Resilon/Epiphany versus gutta-percha/AH Plus: immediate and 16-months leakage. *Int Endod J* 2007;40(9):722- 9.
5. Veríssimo DM, Vale MSd, Monteiro AJ. Comparison of Apical Leakage between Canals Filled with Gutta-Percha/AH-Plus and the Resilon/Epiphany System, When Submitted to Two Filling Techniques. *JOE*. 2007;33:291-4.
6. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin North Am*

1967:723-44.

7. Reader CM, Himel VT, Germain LP, et al. Effect of three obturation techniques on the filling of lateral canals and the main canal. *J Endod* 1993;19(8):404-8.
8. The Increased Use of Bioceramics in Endodontics by Drs. Kenneth Koch and Dennis Brave. *dentaltown.com* | April 2009
9. Spangberg, L.; (1998). Instruments, materials and devices. En *Pathways of the Pulp* (Cohen y Burns editores) 7° Edición. Edit. Mosby. Missouri. Capítulo 13, pp: 452-507.
10. Ghoneim AG, Lutfy RA, Sabet NE, Fayyad DM. Resistance to fracture of roots obturated with novel canal-filling systems. *JOE*. 2011; 37 (11): 1590-2
11. Ingle JI, Newton CW, West JD, Gutmann JL, Glickman GN, Korzon BH, et al. Obturación del espacio radicular. En: Ingle JI, Bakland LK, editores. *Endodoncia*. 5a ed. Mexico: McGrawHill Interamericana; 2004. p. 581-680.
12. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J*. 1995;28:12-8.
13. Hommez GM, Coppens CR, De Moor RJ. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *Int Endod J*. 2002;35:680-9.
14. Ricucci D, Grondahl K, Bergenholtz G. Periapical status of root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2000;90:354-9.

15. Siqueira JF Jr, Roças IN, Alves FR, Campos LC. Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in a Brazilian population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;100:369-74.
16. Koch K, Brave D. Bioceramic technology-the game changer in endodontics *Endodontic Practice* 2009;2(2):17-21.
17. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, et al. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod* 1995;21(7):349-53.
18. Zuang HX, Shen Y, Ruse ND, et al. Antibacterial activity of endodontic sealers by a modified direct contact test against *Enterococcus Faecalis*. *JOE* 2009;35(7):1051-55.
19. Miranda Candeiro GT, Campelo Correia F, Húngaro Duarte MA, Ribeiro Siqueira DC, Gavini G. Evaluation of radiopacity, pH, release of calcium ions, and flow of a bioceramic root canal sealer. *J Endod* 2012; 38: 842-5
20. Zhang W, Zhi L, Peng B. Assessment of a new root canal sealer's apical sealing ability. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 2009; 107:e79-e82.
21. Wu MK, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I: Methodology, application and relevance. *Int Endod J.* 1993;26:37-43.
22. Brenes et al. Comparación de técnicas de sección de dientes tratados endodónticamente para su evaluación al MEB. *Revista endo actual* 2012; 7(2):PP. 10-19
23. Fisher MA, Berzins DW, Bahcall JK. An in vitro comparison of bond strength of various obturation materials to root canal dentin using a push-out

- test design. J Endod 2007; 33: 856-858.
24. Balvedi RPA, Versiani MA, Manna FF, Biffi JCG. A comparison of two techniques for the removal of calcium hydroxide from root canals. International Endodontic Journal. 2010;43:763–8
25. Baechtold *et al.* – Adhesion and formation of tags from MTA Fillapex compared with AH Plus® cement RSBO. 2014 Jan-Mar;11(1):71-6
26. DeLong *et al.* The Effect of Obturation Technique on the Push-out Bond Strength of Calcium Silicate Sealers (J Endod 2015;:-1–4)
27. Canalda Sahli C. Obturación de los conductos radiculares. En: Canalda Sahli C, Brau Aguadé E, editores. Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas. 2aed. Barcelona: Masson; 2006. p. 209-37.
28. Gutmann JL, Wiherspoon DE. Sistema de obturación de los canales radiculares limpios y conformados. En: Cohen S, Burns RC, editores. Vías de la Pulpa. 7a ed. España: Harcourt Mosby;1998. p. 258-361.
29. Grossman LI. Physical properties of root canal cements. J Endod. 1976;2:166-175
30. Ingle JI, Newton CW, West JD, Gutmann JL, Glickman GN, Korzon BH, Martin H. Obturación del espacio radicular. En: Ingle JI, Bakland LK, editores. Endodoncia. 5aed. Mexico: McGrawHill Interamericana; 2004. p. 581-680.
31. Siqueira JF Jr, Favieri A, Gahyva SM, Moraes SR, Lima KC, Lopes HP. Antimicrobial activity and flow rate of newer and established root canal sealers. J Endod. 2000;26:2747.
32. McMichen FR, Pearson G, Rahbaran H, Gulabivala K. A comparative study

- of selected physical properties of five root-canal sealers. *Int Endod J.* 2003;36:629-35.
33. Lee KW, Williams MC, Camps IJ, Pashley DH. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. *J Endod.* 2002;28:684-8.
34. Zuang HX, Shen Y, Ruse ND, et al. Antibacterial activity of endodontic sealers by a modified direct contact test against *Enterococcus Faecalis*. *JOE* 2009;35(7):1051-55.
35. Gilhooly RM, Hayes SJ, Bryant ST, Dummer PM. Comparison of lateral condensation and thermomechanically compacted warm alpha- phase gutta-percha with a single cone for obturating curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001;91:89-94.
36. Wu MK, van der Sluis LW, Ardila CN, Wesselink PR. Fluid movement along the coronal two-thirds of root fillings placed by three different gutta-percha techniques. *Int Endod J.* 2003;36:533-40.
37. Aracena Rojas, D; Comparación de la Calidad de Obturación Radicular, entre el Sistema Termoplastificado Calamus y el Sistema de Compactación Lateral en Frío *Int. J. Odontostomat.*, 6(2):115-121, 2012.
38. Garret M. Guess, Kevin R. Edwards, Ming-Lung Yang, Mian K. Iqbal, Synguk Kim. Analysis of continuous wave obturation using a single cone and hybrid technique. *JOE* 2003;29(8)
39. Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. *In vitro* bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J Endod.* 1990;16:566-9.
40. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in

relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration.

Int Endod J. 1995;28:12-8.

41. Shokouhinejad, Noushin. Push-out bond strength of gutta-percha with a new bioceramic sealer in the presence or absence of smear layer. Aust Endod J 2013;39:102-106.