

"El Sellado Apical con tres cementos endodónticos". Estudio experimental

"The Apical Sealing with three endodontic cements". Experimental study

Resumen

El objetivo del estudio fue determinar la calidad del sellado periapical en un modelo experimental in vitro, donde se generaron tres grupos de observación de 15 dientes unirradiculares cada uno; mismos que fueron descoronados, endodonciados y obturados con gutapercha y con tres cementos selladores (AH-Plus, Vioden y Sealapex) respectivamente. Los especímenes fueron sumergidos en azul de metileno durante 15 días y posteriormente diafanizados (transparentados) para observar al microscopio el nivel de filtración que se obtuvo. Los datos fueron analizados mediante la frecuencia acumulada y ANOVA. Estadísticamente se encontraron diferencias significativas entre los tres tratamientos ($p < 0.05$) a favor de los dientes sometidos al sellado con AH-Plus. Los hallazgos del estudio muestran superioridad en el sellado radicular del AH-Plus sobre los otros dos materiales.

Palabras Clave: sellado radicular, filtración apical, endodoncia.



Marte Eduardo Tereño Rebollo
Docente-Investigador de la
Unidad Académica de Odontología de la U.A.Z.
Correo electrónico: martetere@hotmail.com

M. Guadalupe Rodríguez Elizondo
Docente-Investigador de la
Unidad Académica de Odontología de la U.A.Z.

Viviana Medina García
Mónica Cecilia Pérez Ortaño
Colaboradoras del proyecto

Summary

The objective of the study was to determine the quality of the periapical sealing in an in vitro experimental model. Where three observation groups of 15 single teeth each; that were de-crowned, has endodontic done and filled with gutta-percha and three sealants cements (AH-Plus, Vioden and Sealapex) respectively. The specimens were immersed in methylene blue for 15 days; and later made transparent to observe the level of filtration that was obtained under a microscope. The data were analyzed by the cumulative frequency and ANOVA. Statistically significant differences between the three treatments ($p < 0.05$) in favor of the teeth subjected to the sealing with AH-Plus. The findings of the study show superiority at the root sealing of the AH-Plus over the other two materials.

Key words: root sealing, apical filtration, endodontic.

Introducción

La intención de la obturación del conducto radicular, es la de rellenar el espacio vacío dejado por la pulpa dental al ser extraída por el profesional; tal acción se obtiene al introducir un material que obture este espacio en forma tridimensional, permanente e impermeable. De tal forma y acudiendo al protocolo estándar de obturación de los conductos radiculares, se usan las puntas de gutapercha y selladores endodónticos, mismos que se utilizan para llenar los espacios vacíos entre las puntas y la pared del conducto radicular. Un buen sellador debe adherirse con fuerza a la dentina y al material central. Otro aspecto que tiene que ver con el incremento en el sellado final de los dientes endodonciados, se refiere al protocolo básico de la preparación biomecánica y la obturación del mismo; mismo que aconseja técnicas que emplean un núcleo central y el uso de un cemento sellador para lograr la impermeabilidad a los fluidos. Los selladores endodónticos sometidos a estudio, son: Cemento para endodoncia Vioden, que básicamente es un cemento de óxido de zinc y eugenol; tiene un tiempo de fraguado largo y sufre de contracción al secar, se puede disolver en presencia de líquidos; Sealapex, que contiene óxido de calcio y resinas; su mayor fortaleza es la biocompatibilidad con actividad antimicrobiana considerable por la liberación constante de iones de calcio; y finalmente el AH-Plus, que se fabrica a partir de resinas epóxicas y minerales como el circonio y el sílice. Como principales propiedades se encuentran las de tener una elevada estabilidad dimensional, propiedades autoadhesivas y buena actividad antimicrobiana.⁽¹⁾

Recientemente se ha investigado la importancia del sellado en estos cementos, tal como lo mencionan los antecedentes docu-

mentales encontrados. Estos demuestran que existe superioridad del AH-Plus, en obtener menores índices de filtración, comparado con cementos de óxido de zinc, en un estudio de Colán-Mora en 2008. Por su parte, Silveira comparó los cementos AH-Plus y el Sealapex, donde el primero mostró un mejor sellado apical, sin embargo el Sealapex tiene mejor compatibilidad con los tejidos. Vasconcelos publicó en 2010 un estudio donde se compararon cinco selladores, entre ellos estaban el Sealapex y el AH-Plus, los mejores resultados fueron para el AH-Plus. Finalmente el Acta Odontológica Venezolana en su volumen 48 del año 2010, publicó el estudio de Guerrero y cols., que evaluaba el sellado apical entre los cementos AH-Plus y los sistemas resinosos Endo-Res y Epiphany, revelando mejores resultados para el AH-Plus.

Tomando en cuenta lo anterior, este estudio se realizó con la finalidad de conocer cuál de estos tres cementos para el tratamiento de conductos radiculares: AH Plus (Dentsply/Mallefer), cemento para endodoncia (VIARDEN) y Sealapex (SybronEndo) proporciona un mejor sellado a nivel apical. Por tal motivo, se recolectaron 47 dientes humanos unirradiculares extraídos por razones ortodóncicas y periodontales, se formaron tres grupos, más un diente como control positivo y un control negativo. Se limaron con lima "K" (Mallefer) con la técnica apico-coronal hasta el número 40 irrigados y obturados con gutapercha (Hygienio) con la técnica de condensación lateral, acompañados por los tres cementos en estudio.

Por su parte el control positivo, se obtuvo solo con gutapercha y el negativo sin obturar. Los dientes se sumergieron en azul de metileno por espacio de cinco días para que penetrara en los espacios que hubiesen quedado entre la gutapercha y el conducto

"El Sellado Apical con tres cementos endodónticos". Estudio experimental

radicular. Se realizó la técnica de diafanización y se observó al microscopio el nivel de filtración (mm).

Marco teórico

Obturación de conductos radiculares: perspectiva histórica

La obtención de un "sellado hermético" es citada con frecuencia como un objetivo fundamental del tratamiento del conducto radicular. De acuerdo con definiciones aceptadas, el término hermético significa sellado contra la entrada o salida de aire, o convertido en impermeable al aire mediante fusión o sellado. Sin embargo, el sellado del conducto radicular se evalúa comúnmente por la filtración de fluidos, un parámetro utilizado para aceptar o desechar los materiales y las técnicas de obturación. Por lo que el término hermético es inapropiado desde el punto de vista endodóntico, debería ser sustituido por términos como impermeable a los fluidos o impermeable a las bacterias.⁽¹⁾ Históricamente el obturador del conducto, data de fechas anteriores de 1800 con el uso del oro. Posterior a esto, se comenzaron a usar materiales como: oxícloruro de zinc, parafina y amalgama proporcionando grados variables de éxito y satisfacción.

En 1847, Hill desarrolló el primer material de relleno del conducto radicular a base de gutapercha, conocido como "tapón de Hill". Siendo hasta el año siguiente (1848) cuando fue patentado e introducido en la práctica odontológica.

Perry en 1883 usó como material de obturación, alambre de oro enuelto con gutapercha blanda. Finalmente en 1887, la S. S. White Company comenzó a fabricar las puntas de gutapercha. Con la introducción de las radiografías (1897) para evaluar las obturaciones del

conducto radicular, quedó claro que el conducto no era cilíndrico como se creía, y necesitaba material de relleno adicional para obturar los huecos detectados. En 1914 Callahan sugirió la técnica para blandecer la gutapercha por medio de calor, más adelante se utilizarían numerosas pastas, selladores y cementos en un intento por descubrir el mejor agente sellador para ser usado junto con la gutapercha. Así, durante los últimos 70 a 80 años, la comunidad odontológica ha presenciado repetidos intentos en la mejora de la calidad de la obturación del conducto radicular.

Selladores

Se utilizan para llenar los espacios vacíos y ligeros discrepancias de ajustes entre la gutapercha y la pared del conducto radicular.⁽²⁾ Un buen sellador debe adherirse con fuerza a la dentina y al material central (que suele ser la gutapercha).⁽²⁾

También llenan los huecos, irregularidades del conducto radicular, conductos laterales, conductos accesorios y los espacios que quedan entre las puntas de gutapercha usadas en la condensación lateral. Los cementos selladores actúan además como lubricantes durante el proceso de obturación.

Clasificación de cementos selladores:

- Óxido de zinc-eugenol.
- Hidróxido de calcio.
- Resinas.
- Ionómero de vidrio.

ÓXIDO DE ZINC: Se han usado durante mucho tiempo. Estos cementos selladores experimentan reabsorción si pasan a los tejidos perirradiculares. Tienen un tiempo de fraguado largo, se contraen al fraguar, se pueden disolver y pueden teñir la estructura dental.⁽²⁾

Debido a su tendencia a la desintegración, aún se recomiendan como material de obturación radicular en dientes deciduos. Sin embargo, no se ha demostrado que la desintegración del material suceda de manera paralela a la resorción del diente.⁽¹⁰⁾ Una ventaja es su actividad antimicrobiana. Rickert y Dixon introdujeron uno de los primeros cementos selladores a base de óxido de zinc-eugenol, en el año de 1931. Ese producto en forma de polvo y de líquido contenía partículas de plata para aportar radiopacidad. Aunque podía demostrar la presencia de conductos laterales y accesorios, el cemento sellador tenía el inconveniente claro de teñir la estructura dental si no se eliminaba por completo. El Procosol es una modificación de la fórmula de Rickert, en las que se han eliminado las partículas de plata.

Grossman modificó en 1958 la composición, e introdujo una formulación que no producía tinción. Ese es el cemento sellador de Roth, El Tubliseal, es un cemento de óxido de zinc-eugenol con un catalizador, que se mezcla sin dificultad pero que tiene un tiempo de fraguado más corto que los cementos selladores en forma de polvo/líquido.⁽²⁾

HIDRÓXIDO DE CALCIO: Han despertado el máximo interés respecto a su biocompatibilidad. Desde un punto de vista biológico, son materiales muy favorables y muestran al menos en estado recién mezclado actividad antimicrobiana considerable.⁽²⁾ Los cementos Sealapex y Aposit favorecen la reparación apical por su buena tolerancia hística y su elevado ph. Tagger y cols de mostraron la liberación continuada de iones de calcio e hidróxido a partir de Sealapex.⁽³⁾

SEALAPEX (SybronEndo):

- Composición:**
- Hidróxido de calcio 25%
 - Sulfato de bario 18%

- Óxido de zinc 6%
- Dióxido de titanio 1%
- Estearato de zinc 5%

Características: Para prepararlo se usan porciones iguales de la base y el catalizador. Se endurece en el conducto radicular en presencia de humedad.

Resinas: Proporcionan adhesión y no contienen eugenol. La actividad antimicrobiana es buena, en especial cuando está recién mezclado.⁽²⁾ El AH-26 es una resina epoxi de fraguado lento que libera formaldehído al fraguar.⁽²⁾

AH PLUS (Dentsply/Mallefer):

Composición:
PASTA A: Resina epóxica, tungsteno de calcio, óxido de circonio, aerosil y pigmento.
PASTA B: Amina adamantina, tungsteno de calcio, óxido de circonio, aerosil y aceite de silicona.⁽¹¹⁾

Características: El AH Plus es una fórmula modificada del AH-26 que no libera formaldehído.⁽²⁾ Posee radiopacidad aumentada, menor solubilidad, mejores características de flujo, nivel de toxicidad más bajo a corto y largo plazo.⁽²⁾
IONÓMERO DE VIDRIO: Se sabe que causan poca irritación tisular y tiene una toxicidad baja in vitro.⁽²⁾ Los problemas principales están relacionados con la filtración, esto puede deberse a la humedad durante la reacción de endurecimiento, la formación de poros puede ser otro problema. Ketac-Endo (3M/Espe, Minneapolis, MN) permite la adhesión entre el material y la pared del conducto.

El inconveniente de los ionómeros de vidrio se refiere a su eliminación si es necesario repetir el tratamiento. Tiene una actividad antimicrobiana mínima; fue en 1991 cuando fue introducido por

primera vez como sellador endodóntico. Colán-Mora y cols. en el 2008 realizaron un estudio in vitro para observar la microfiliación apical utilizando los cementos a base de óxido de zinc-eugenol (Endofill), resina epóxica (AH Plus) y trióxido de minerales agregados (Endo CPM Sealer), encontrando menor filtración en los dientes obturados con AH Plus.¹⁰

El Brazil Dental Journal del 2011 publicó un estudio realizado por Silveira y cols., donde compararon los cementos AH Plus y Sealapex. El AH Plus mostró mejor sellado apical, sin embargo encontraron que el Sealapex tiene mejor compatibilidad con los tejidos.¹¹

Vasconcelos y cols. publicaron en el 2010 un estudio donde comparaban cinco cementos entre ellos estaba el Sealapex y el AH Plus, los mejores resultados fueron con el AH Plus.¹²

El Acta Odontológica Venezolana en su volumen 48 del año 2010, publicó el estudio de Bobadilla y cols que evaluaba el sellado apical entre los cementos AH Plus y los sistemas resinosos Endo-Rez y Epiphany, revelando los mejores resultados para el AH Plus.¹³

Propiedades del cemento sellador ideal:

- Pegajoso durante la mezcla, para proporcionar buena adherencia con la pared del conducto una vez fraguado.
- Proporcionar un sellado hermético.
- Ser radiopaco.
- Ser polvo muy fino, para poder mezclarlo fácilmente con el líquido.
- No contraerse al fraguar.
- No tener la estructura dental.
- Ser bacteriostático, o por lo menos no favorecer la proliferación bacteriana.
- Fraguarse lentamente.
- Ser insoluble en los fluidos tisulares

- Ser tolerado por los tejidos; es decir, no producir irritación del tejido perirradicular.
- Ser soluble en un solvente común, por si se precisa eliminar el relleno del conducto radicular.^(11,12,13)

Los cementos selladores deben ser biocompatibles y bien tolerados por los tejidos perirradiculares. Todos los cementos selladores presentan toxicidad cuando están recién mezclados; sin embargo, la toxicidad disminuye mucho al fraguar. Los cementos selladores son reabsorbibles cuando entran en contacto con los tejidos y los fluidos tisulares.¹⁴

Materiales y métodos

El diseño de esta investigación es experimental y satisface tres requisitos: manipulación intencional de las variables de estudio; medición del efecto de las mismas; control de variables extrañas.¹⁵

El desarrollo del proyecto se realizó en los meses de septiembre de 2010 a junio de 2011. Las unidades de observación fueron constituidas por una muestra por conveniencia de 47 órganos dentales unirradiculares extraídos, distribuidos en tres grupos de observación de 15 dientes cada uno (obturados con AH Plus, cemento para endodoncia Viardent y Sealapex), más la asignación de un espécimen para control positivo (solamente obturado con gutapercha) y otro para el control negativo (sin obturación). Con la siguiente hipótesis: "El cemento a base de resina (AH Plus) proporciona un mayor sellado apical que los cementos a base de óxido de zinc (cemento para endodoncia) y de hidróxido de calcio (Sealapex)".

con gases, para posteriormente ser cubiertos con dos capas de barniz de uñas transparente esperando 5 minutos entre cada aplicación y dejando los últimos 2 mm apicales sin barniz.

Los dientes se colocaron por grupos con la corona sumergida en un contenedor de plástico con silicón pesado, luego se vertió el azul de metileno al 1% y se dejó a temperatura ambiente por cinco días chequeando cada 24 horas el nivel del azul de metileno para mantenerlo, esto con la finalidad de que el azul de metileno penetre entre los espacios que quedan entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular, de esta manera se determina el grado de filtración.

Transcurridos los 5 días, se lavaron las muestras por 5 minutos en agua corriente, se les dejó secar a temperatura ambiente, se removió el barniz de uñas con acetona y gases.

6.- Diafanización

Se colocan las muestras en frascos de vidrio con ácido nítrico al 5% cubriendo el doble de volumen de los dientes por 7 días para su descalcificación. El ácido nítrico se cambia cada 24 horas. Al término de los siete días los dientes se sacan del ácido nítrico y se dejan a chorro de agua corriente por tres minutos. Se dejan secar a temperatura ambiente por 4 hrs. y se colocan en frascos nuevamente conteniendo alcohol de 80° por 12 horas, 90° por 3 hrs y 96° por 2 hrs.

Se secan con un paño por 45 minutos y posteriormente se colocaron en frascos de vidrio conteniendo salicilato de metilo, cubriendo el doble del volumen de los órganos dentarios.

Los dientes deben permanecer en esta solución para que no pierdan sus propiedades de transparencia.

7. Medición

Una vez transparentados los dientes, se procedió a medir el nivel de filtración apical con un vernier y se observaron al microscopio a una magnificación de 4X; cuantificando los resultados en tablas.

Resultados

A los datos obtenidos se procedió a realizar cuadros de concentración, seguido de dos variantes de análisis estadístico:

a. Descriptivo. Se procedió a la realización de un gráfico de frecuencia acumulada en milímetros de filtración de filtración apical en los tres grupos de estudio.

b. Inferencial. Mediante la aplicación del análisis estadístico de varianza (ANOVA) de un factor, se obtuvo de forma comparativa, un criterio determinante de diferencias significativas en el sellado apical de los tres cementos. Para la realización de lo anterior se usó el programa estadístico SPSS ver. 15.0.

1. Cuadro de concentración (filtración en el conducto, expresado en mm.):

	Grupo B. AH Plus	Grupo B. ZOE	Grupo C. Sealapex
1	0,00	0,00	0,00
2	0,50	2,00	2,00
3	0,50	6,50	1,50
4	0,50	3,75	1,00
5	0,00	1,50	1,00
6	0,50	1,50	0,50
7	0,50	2,00	0,50
8	0,50	2,50	0,50
9	1,50	1,00	0,50
10	0,00	3,75	0,50
11	0,00	2,00	0,50
12	0,50	1,00	1,00
13	0,00	0,00	1,00
14	0,00	1,00	1,40
15	1,00	1,50	1,40
total mm.	0,40	30,40	21,80

Fuente: Observación directa 2011.

1.- Recolectación de la muestra

Para este estudio se recolectaron 47 dientes humanos unirradiculares, extraídos por razones ortodóncas o periodontales, obtenidos de la Clínica Multidisciplinaria De Zacatecas (CLIMUZAC) de la Unidad Académica de Odontología de la UAZ.

Se lavaron con agua corriente, se colocaron en hipoclorito de sodio al 5.25% por 24 horas para eliminar cualquier remanente de tejido blando, posteriormente con curetas Mc Call (Hu-Freedy) se retiro cálculo dental en los dientes que lo tuvieran y se colocaron en solución fisiológica hasta ser utilizados.

Se formaron tres grupos:

- Grupo A: 15 dientes que serán obturados con AH Plus (Dentsply/Mallefer).
- Grupo B: 15 dientes que serán obturados con Cemento para endodoncia (VIARDENT).
- Grupo C: 15 dientes que serán obturados con Sealapex (SybronEndo).
- Control Positivo: Obturado solo con gutapercha.
- Control Negativo: Sin obturar.

2.- Técnica de instrumentación

Se eliminó la corona clínica de los dientes a nivel de la unión amelocementaria con discos de diamante de doble luz y pieza de baja velocidad.

Una vez removida la corona se determinó la longitud de trabajo, insertando una lima tipo K del no. 10 u 8 respectivamente en el interior del conducto hasta que se le vio salir por el foramen apical, a ésta medida se le restó un milímetro para obtener la longitud de trabajo.

Se tomó una radiografía para corroborar la conductometría del diente. Los conductos fueron ensanchados del tercio coronal y medio de la raíz usando Gates-Glidden 4, 3 y 2. Realizando irrigaciones con 5 ml de hipoclorito de sodio al 1% después del uso de cada fresa. Posteriormente se realiza

la instrumentación apico-coronal con la serie de limas tipo K de la 15-40 de 25 mm.

Todos los conductos fueron ensanchados apicalmente hasta la línea No. 40; realizando irrigaciones con 5 ml de hipoclorito de sodio al 1% entre el uso de cada lima.

3.-Técnica de obturación.

Se elige la punta principal de gutapercha No. 40 y mide de acuerdo a la conductometría para posteriormente tomar la radiografía periapical.

Luego los conductos fueron llenados con EDTA al 17% durante 2.5 minutos para eliminar el barnillo dentinario posteriormente se lavan con suero fisiológico y se secan con puntas de papel de número 40.

Los tres grupos fueron obturados con técnica de condensación lateral. El grupo A fue obturado con AH Plus (Dentsply/Mallefer), el grupo B fue obturado con Cemento para endodoncia (VIARDENT) y el grupo C con Sealapex (SybronEndo).

El control positivo solo fue obturado con gutapercha y el control negativo sin obturar. Los cementos fueron mezclados como lo indica cada fabricante.

Para comprobar que la dimensión de la obturación y compactación se realizaron correctamente, se tomaron radiografías periapicales de cada uno de los dientes (prueba de penacho).

Al concluir las obturaciones de los conductos el área de corte y el acceso de los dientes fueron sellados con ionómero de vidrio tipo II (Faprodin Dental).

4.- Fraguado del cemento.

Fueron colocados en la estufa a 37°C y 100% de humedad por 72 horas para fraguado de cementos.

5.- Colocación de los dientes en azul de metileno. Los dientes fueron secados

Los datos obtenidos de la observación de los casos, se sometieron a dos variantes de análisis estadístico, cuyo proceso se muestra a continuación:

2. Análisis estadístico de varianza (ANOVA)

Planteamiento: En la muestra observada se realizó el tratamiento de obturación endodóntica; considerando en la comparativa los materiales selladores de conductos radiculares AH-Plus™ y ZOEM™ y Sealapex™. La prueba de análisis de varianza intenta demostrar si el resultado en el sellado muestra similitudes, la participación de los materiales son el factor interviniente.

a. ANOVA de un factor: Filtración en el conducto radicular con el uso del cemento AH-Plus™ vs. ZOEM™ y Sealapex™

ANOVA

	Suma de cuadrados	df	Media cuadrática	F	Sig.
ZOE	97,582	6	16,263	02,259	,001
Sealapex	10,772	6	1,795		
Total	108,354	15			
Sealapex	38,164	6	6,360	12,071	,001
Total	417,220	15			

Hipótesis:

Ho: Los resultados en el sellado radicular (hermetismo) no muestra diferencias significativas entre el empleo del material AH-Plus™ vs. ZOEM™ y Sealapex™, evaluando su comportamiento en el experimento in vitro.

Ha: Los resultados en el sellado radicular (hermetismo) muestra diferencias significativas entre el empleo del material AH-Plus™ vs. ZOEM™ y Sealapex™, evaluando su comportamiento en el experimento in vitro.

Conclusión: Como las distribuciones F calculadas (6/9 gl) = 122,259 (ZOE) y 33,279 (Sealapex) y éstas son mayores que la distribución F teórica (α = 0,05) = 3,37; entonces se rechaza la H0 y se acepta que los resultados en la filtración apical es diferente significativamente en los tres materiales evaluados. (sig= .000)

b. ANOVA de un factor: Filtración en el conducto radicular con el uso del cemento ZOETM vs. AH-Plus™ y Sealapex™

ANOVA

	Suma de cuadrados	df	Media cuadrática	F	Sig.
AH-Plus	20,061	6	3,343	5,074	,011
Sealapex	438,077	6	73,012	123,000	,000
Total	458,138	15			

Hipótesis:

Ho: Los resultados en el sellado radicular (hermetismo) no muestra diferencias significativas entre el empleo del material ZOEM™ vs. AH-Plus™ y Sealapex™, evaluando su comportamiento en el experimento in vitro.

Ha: Los resultados en el sellado radicular (hermetismo) muestra diferencias significativas entre el empleo del material ZOEM™ vs. AH-Plus™ y Sealapex™, evaluando su comportamiento en el experimento in vitro.

Conclusión: Como las distribuciones F calculadas ($9/6 \text{ gl}$) = 9.074 (AH-Plus) y 129.280 (Sealapex) y éstas son mayores que la distribución F teórica ($\alpha = 0.05$) = 4.10; entonces se rechaza la H_0 y se acepta que los resultados en la filtración apical es diferente significativamente en los tres materiales evaluados. (sig= .007 y .000)

c. ANOVA de un factor: Filtración en el conducto radicular con el uso del cemento SealapexTM vs. AH-PlusTM y ZOETM.

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Medio cuadrática	F	Sig.
AH-Plus	Entre grupos	22.883	3	7.628	19.661	.001
	Dentro grupos	.777	6	.129		
	Total	23.660	9			
ZOE	Entre grupos	881.253	3	293.751	73.316	.000
	Dentro grupos	7.532	6	1.255		
	Total	888.785	9			

Hipótesis:

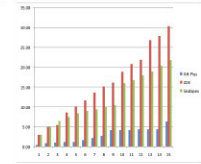
Ho: Los resultados en el sellado radicular (hermeticismo) no muestra diferencias significativas entre el empleo del material Sealapex™ vs. AH-Plus™ y ZOETM, evaluando su comportamiento en el experimento in vitro.

Ha: Los resultados en el sellado radicular (hermeticismo) muestra diferencias significativas entre el empleo del material Sealapex™ vs. AH-Plus™ y ZOETM, evaluando su comportamiento en el experimento in vitro.

Conclusión: Como las distribuciones F calculadas ($9/6 \text{ gl}$) = 19.650 (AH-Plus) y 78.316 (ZOE) y éstas son mayores que la distribución F teórica ($\alpha = 0.05$) = 4.10; entonces se rechaza la H_0 y se acepta que los resultados en la filtración apical es diferente significativamente en los tres materiales

3. Análisis estadístico de la frecuencia acumulada

a. Frecuencia acumulada en la filtración radicular en mm. Con la participación de tres materiales selladores de conductos radiculares: AH-Plus™, ZOETM y Sealapex™.



Fuente: Cálculos propios 2011.

Análisis: Se observa una frecuencia acumulada en milímetros de filtración en 15 casos de estudio, mostrando el comportamiento en el sellado radicular de tres materiales dentales. El material que presenta mejor desempeño (hermeticidad) fue el AH-Plus con un acumulado de filtración de 6.4 mm. Seguido por el Sealapex y el ZOE con un comportamiento muy similar de 21.8 y 30.4 mm respectivamente, lo que hace sugerir la superioridad del primero frente a los dos segundos materiales.

Discusión

Existen gran variedad de métodos para estudiar la filtración apical como son diafanización, corte longitudinal que utilizan colorantes como el azul de metileno, fucsina básica, tinta china.

Sin embargo, la Asociación Dental Americana (ADA) no ha establecido un método específico.

En este estudio se utilizó la técnica de diafanización, ya que permite la visibilidad del diente de una forma tridimensional, sin que este dañe la estructura del diente y de los materiales de obturación; contando con que este proceso es simple, rápido, de bajo costo; realizado con sustancias de baja toxicidad y no requiere de equipo sofisticado; y como colorante se utilizó el azul de metileno el cual es de bajo peso molecular, permite estudiar las zonas y longitud de filtración.

Al concluir la técnica de diafanización no se utilizaron los cortes transversales y longitudinales de la raíz, puesto que con la simple técnica se puede estudiar la filtración apical de manera completa, además de tener la limitante de no contar con el equipo necesario.

Como método estadístico se eligió el ANOVA ya que en los artículos consultados estaba incluido.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos nuestros objetivos han sido cumplidos ya que conocimos que cemento proporciona mejor sellado apical; aceptando la hipótesis de que el cemento a base de resina (AH Plus) es el que brinda superior hermeticismo apical, en comparación al óxido de zinc (Cemento para endodoncia) e hidróxido de calcio (Sealapex). No se encontraron estudios previos donde se compararán los tres cementos utilizados en este estudio. Sin embargo, Colán-Mora PM y colaboradores realizaron un estudio comparando AH-Plus y Endofill, encontrando un mayor grado de filtración a nivel del tercio apical en los dientes obturados con el cemento a base de óxido de zinc (Endofill).

Nuestro estudio coincidió con los resultados. Estudios compararon el AH-Plus (resina epóxica) con el Sealapex (hidróxido de calcio) encontrando que el AH-Plus tiene mejor sellado versus Sealapex; sin embargo, también reconoce que el Sealapex tiene mejor biocompatibilidad con los tejidos debido a su baja toxicidad.

Botadilla y colaboradores compararon los sistemas resinosos Endo-Rez, Epiphany y el cemento AH-Plus este último mostró las mejores condiciones de sellado apical con el cual coincidimos.

Existen diferencias estadísticamente significativas en el comportamiento de la filtración apical entre las obturaciones realizadas en los cementos a base de resina (AH Plus), óxido de zinc-eugenol (cemento para endodoncia) e Hidróxido de calcio (Sealapex), p<.000

El cemento AH Plus evidenció el mejor sellado apical y entre el cemento para endodoncia (ZOE) y Sealapex existe una similitud en su bajo desempeño.



Referencias bibliográficas

- Lioni B.C. "Agentes selladores. Relación entre la velocidad de reabsorción y la biocompatibilidad", Ejer, Agosto 2010. pp. 462-485.
- Bergenholtz G, Horsted-Bondslev P. "Endodoncia, diagnóstico y tratamiento de la pulpa dental". 1ª Ed. Manual Moderno. 2007. p. 343.
- Cohen S, Burn RC. Vias de la pulpa. 10ª Ed. Mosby, p. 17.
- IDEM. Cohen S. p. 19.
- Canalda SC, Brau AE. "Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas". 2ª Ed. Masson. 2006. pp. 163-193.
- Colán MP. "microfiltración in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares". 30 junio 2008; pp. 9-15.
- Silveira MC. "Biocompatibility of four root canal sealers; A histopathological evaluation in rat subcutaneous connective tissues". Brazil Dental Journal, 2011, 22 (1), pp. 21-27.
- Vasconcelos CB. "Apical sealing root canal, fillings performed with five different.
- Guerrero BC, y cols. "Evaluación del sellado apical de sistemas resinosos en obturación de conductos radiculares: estudio in vitro", Acta Odontológica Venezolana, (48), 1 (2010); pp. 1-11.cana. pp. 133-136.

- Soares IJ, Goldbert F. Endodoncia Técnicas Y Fundamentos. Última ed. Médica Panamericana. 2003. pp.102-110.
- Roberto LM. Endodoncia tratamiento de los conductos radiculares. 2da. ed.Panamericana. pp. 133-136.
- Estrela C. Ciencia Endodontica. 1ra ed. Artes Medicas Latinoamérica. 2005. pp.175-219.
- Walton RE. Endodoncia Principios y Practica. 2da ed. McGraw-Hill Interamericana. 1996. pp. 279-296.
- Hernández SR. Metodología de la Investigación. 4ª Ed. McGraw-Hill Interamericana. 2006. pp.159-161.
- Matloff I, Jensen J, Singer L, Tabibi A, "A comparison of methods used in root canal sealability studies", Oral Sur. Oral Med. Oral Pathol, 1982. pp. 53, y 203-208.

