

* Dr. Adrián Garita, Licenciado en Odontología, ULACIT.

** Dra. Catalina Rodríguez, prostodoncista, docente de la Facultad de Odontología, ULACIT.

Comparación in vitro de la Fuerza de Retención en Endopostes de Fibra de Vidrio Prefabricados Entre los cementos de resina autograble, cemento de resina convencional y cemento de ionómero de vidrio modificado con resina

Dr. Adrián Garita Sánchez *
Dra. Catalina Rodríguez Torres **

Resumen: Esta investigación mide y compara la retención en premolares unirradiculares posterior a la cementación de endopostes de fibra de vidrio de forma in vitro, empleando tres tipos de cemento, a saber: cemento de resina autograble (Relyx Unicem, 3m,) cemento de resina convencional (Variolink II, Ivoclar) y cemento de ionómero de vidrio modificado con resina (Fuji Plus, GC América Inc). Se realizó una comparación entre tres grupos de 10 sujetos cada uno, considerando la variable retención, la cual es medida en newtons. Los resultados mostraron que no hay diferencia significativa entre los grupos en la variable de estudio. El análisis de la característica de cohesión mostró que los tres materiales cementantes presentaron buenos resultados y, en cuanto a la característica de adhesión, el cemento de ionómero de vidrio y el cemento de resina convencional mostraron mayor adhesión a la superficie de la dentina que a la superficie del poste, al contrario del cemento de resina autograble ya que presentó mayor adhesión a la superficie del poste que a la dentina del canal radicular.

Abstract: The research measures and compares retention in uniradicular premolars using fiber posts cemented with selfadhesive resin cement (Relyx Unicem, 3m), conventional resin cement (Variolink II, Ivoclar) and resin-modified glass ionomer cement (Fuji Plus, GC América Inc.). Three groups were made up of by ten samples each one. The retention variable was considered and it was measured in Newton. The results showed that there is no significant difference between the groups. Regarding the characteristics of cohesion, all three groups presented good results. As for the characteristic of adhesion, the cement of glass ionomer and the cement of conventional resin showed better adhesion to the dentin surface than to the post surface. Unlike, the selfadhesive resin cement presented major adhesion to the surface of the post than to the dentine of the root canal.

Palabras clave: Resistencia / premolares unirradiculares / endopostes / cementos de resina / ionómero modificado con resina.

Introducción

En la actualidad, la utilización de nuevos y mejores materiales en la práctica clínica es de gran importancia. La constante realización de estudios por parte de las casas comerciales y centros universitarios es clave para mejorar sus propiedades y optimizar de igual manera los tratamientos brindados.

Existen múltiples procedimientos experimentales para definir las distintas características de estos materiales; pero específicamente la fuerza de retención evalúa la capacidad adhesiva de estos materiales tanto a la

pieza dentaria como a diversos materiales restauradores. Así mismo, los materiales restauradores son un recurso muy importante con el que cuenta el facultativo para brindar y mejorar la retención de cualquier prótesis fija o aditamento protésico para que este sea funcional, estético y proporcione confort al paciente que lo utiliza.

En la actualidad, los cementos de ionómero de vidrio y de resina son cementos que se utilizan con gran frecuencia, ya que presentan características como capacidad de adhesión, estética y poca solubilidad. Estos han evolucionado al incorporar características

como mayor adhesión, menor solubilidad y fácil manipulación, con las características que brindaban inicialmente; en consecuencia, estos cementos de resina autograble y de ionómero de vidrio modificado con resina son atractivos, innovadores y útiles para el facultativo.

El presente trabajo es un estudio experimental de comparación de grupos que va a investigar de forma in vitro la retención de los cementos en colocación de endopostes de fibra de vidrio prefabricados (Fiberpost, 3M), con el propósito de realizar una comparación de la fuerza de retención en el cemento de resina autograble Relyx UNICEM, de la casa comercial 3M; el cemento de resina convencional Variolink II, de la casa comercial Ivoclar-Vivadent; y el cemento de ionómero de vidrio modificado con resina FUJI PLUS, de la casa comercial GC American Inc., en premolares unirradiculares tratados endodónticamente.

Entre las investigaciones previamente realizadas sobre este tema se encuentran las siguientes:

Pameijer, CH. y Jefferies, S. (1996) investigaron sobre las fuerzas de retención en cofias de oro cementadas con 18 tipos de agentes de unión; las preparaciones de los dientes fueron estandarizados a un ángulo de convergencia de 33°. Ellos concluyeron que los valores de las fuerzas retentivas fueron mayores en las cofias cementadas con cementos de resina que los cementados con ionómero de vidrio.

Por medio de análisis estadístico, Love, R. M. y Burton, G. (1997) revelaron que los postes metálicos cementados con resina fueron significativamente mejor retenidos que los postes cementados con ionómero de vidrio modificado con resina, pero no estadísticamente mejor que los postes que fueron cementados con ionómero de vidrio.

En otro estudio realizado con coronas de oro cementadas con ionómero de vidrio, ionómero de vidrio reforzado y cemento de resina con un diseño experimental similar pero con un ángulo de convergencia de 10°, se determinó que los valores en retención al utilizar ionómero de vidrio y el compómero fueron significativamente mayores que al

utilizar el cemento de resina (Ernst, C.P., Wenzl, N., Stender, E. y Willeushausen, B., 1998).

Ergin, S. y Gemalmaz, D. (2002) plantean que la gran ventaja de utilizar cementos de ionómero de vidrio reforzado con resina es su fácil manipulación, porque no son requeridos múltiples pasos para cementar la prótesis fija o el aditamento protésico y estos cementos son de reciente introducción en el mercado, por lo que el número de estudios acerca de su rendimiento es limitado. Así mismo, en su estudio in vitro de propiedades retentivas en cinco diferentes agentes cementantes en cofias de aleaciones AuAgPd y NiCr, se determinó que los valores más bajos fueron reportados por el cemento de fosfato de zinc y los valores más altos de fuerza de retención fueron reportados por el cemento de ionómero de vidrio reforzado Fuji Plus, de la casa GC, al unirse a la aleación NiCr.

Al-harbi, F. y Nathanson, D. (2003) realizaron un estudio in vitro de retención en postes de titanio, cerámicos y de resina; al ser cementados con materiales de resina, este determinó que los postes de titanio presentan mayor retención, al compararse con postes de resina y cerámicos; así mismo, los postes de resina fueron más retentivos que los postes de cerámica.

Un estudio realizado por Attar, N., Tam, L. y McComb, D. (2003) en la Universidad de Toronto, sobre las propiedades mecánicas y físicas de los agentes de unión, concluyó que el cemento de ionómero de vidrio modificado con resina muestra un incremento en la fuerza de flexión mayor al cemento de ionómero de vidrio convencional y una rigidez menor a los cementos de resina y fosfato de zinc; sin embargo, el cemento de resina mostró una óptima combinación de alta fuerza de flexión, alta rigidez, baja inicial rigidez y adecuada radiopacidad (Attar, 2003).

Una unión duradera entre el diente y el material es importante desde el punto de vista funcional y estético, por lo tanto, el aporte social que brinda esta investigación es probar diferentes materiales para indicar cuál tiene mayor retención, para proporcionar mejores soluciones terapéuticas y mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes.

Uno de los principales objetivos de las restauraciones protésicas es lograr la mayor retención posible en la unión entre las partes involucradas, lo cual dependerá de las propiedades que brindan cada uno de los componentes del cemento, por lo que el uso inadecuado de estos puede causar el fracaso en la retención de todo aparato o aditamento protésico que es fundamental para una excelente rehabilitación dental.

Además, este estudio llena una necesidad actual, ya que existen pocas investigaciones acerca del comportamiento biomecánico de los cementos antes mencionados, que están presentes en el mercado y son utilizados para cementar postes de fibra de vidrio.

Adicionalmente, el estudio de las muestras permitirá evaluar el tipo de falla, es decir, si es de tipo adhesiva o cohesiva; por lo tanto, indicará si la falla en la adhesión es entre cemento-endoposte o entre cemento-diente, y si los cementos presentan desfragmentación para evaluar la característica de cohesión con el propósito de que la casa fabricante mejore las propiedades del producto.

De acuerdo con lo expuesto, esta investigación se plantea como interrogante: ¿cuál de los cementos tiene mayor retención en cuanto a endopostes de fibra de vidrio prefabricados entre los cementos de resina autograble (Relyx Unicem, 3m), de resina convencional (Variolink II, Ivoclar) y el cemento de ionómero de vidrio modificado con resina (Fuji Plus, GC América Inc.)?

Como respuesta se propone el objetivo general: Medir la fuerza de retención in vitro del cemento de resina autograble (Relyx Unicem, 3m), del cemento de resina convencional (Variolink II, Ivoclar) y el cemento de vidrio ionómero modificado con resina (Fuji Plus, GC American Inc.) en endopostes fibra de vidrio prefabricados a través de un estudio in vitro, que se alcanza con el cumplimiento de cuatro objetivos específicos que son:

- Medir la retención del cemento de resina autograble (Relyx Unicem, 3m).

- Medir la retención del cemento de resina convencional (Variolink II, Ivoclar).
- Medir la retención del cemento de ionómero de vidrio modificado con resina (Fuji Plus, GC América Inc.).
- Comparar estadísticamente los valores de retención de los cementos antes mencionados.

Dos de las principales limitaciones generadas en el desarrollo de esta investigación son el tamaño de la muestra, porque es difícil conseguir las piezas con características similares; y el factor económico, ya que los cementos y los endopostes de fibra de vidrio tienen un alto costo.

Metodología.

El estudio que se presenta, por su naturaleza, es experimental de tipo grupos paralelos asignados al azar. Se trabaja con la variable fuerza de retención dependiente, en la cual la variable independiente es el tipo de cemento por utilizar.

El instrumento utilizado para la recopilación de datos es una máquina para pruebas o ensayos universales marca Tinus Olsen® serie 0238651; facilitada por el laboratorio de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico de Costa Rica, la cual es utilizada para obtener resultados de fuerza de retención que se expresan en newton, la fuerza máxima que puede aplicar esta es de 50 KN.

El procesamiento de los datos está estrechamente relacionado con el tipo de estudio y de diseño que se utiliza para cada investigación. Los datos se procesan utilizando las herramientas estadísticas que el programa de Microsoft Excel posee. Por su carácter es cuantitativa, porque la variable considerada definida como la fuerza de retención de las piezas posterior al tratamiento asignado se mide en newtons.

La investigación basa sus resultados en las mediciones realizadas al sujeto de investigación definido como: premolares unirradiculares, con tratamiento endodóntico por técnica de condensación lateral.

La fuente de información es de carácter primario, dado que los datos son recopilados por el investigador directamente de las piezas seleccionadas.

La muestra del estudio es de 30 piezas, considerando que cada grupo de estudio queda constituido por diez piezas dentales. La escogencia de las 30 piezas se realiza de acuerdo con el criterio del investigador y buscando que las piezas cumplan los requisitos del sujeto de estudio.

Las piezas del estudio deben ser premolares, de una longitud de 15 mm, unirradiculares, con un solo conducto. La asignación de las piezas para formar los tres grupos de estudio se realiza en forma aleatoria. Adicionalmente, en la radiografía de cada pieza se debe observar en forma clara que el tratamiento de nervio no presentara situaciones tales como empaque incorrecto y longitud inadecuada, con el fin de validar el control interno del experimento haciendo que las piezas sean homogéneas en sus características.

Para responder a los objetivos de la investigación, es importante indicar la forma en que se va a trabajar la variable, cómo se va a medir y cuál instrumento se va a utilizar. La variable es la fuerza de retención definida como la fuerza que procede del empuje o tracción que un cuerpo ejerce sobre otro. Esta aplicación de fuerza sobre un cuerpo producirá un cambio en su movimiento o reposo, y se mide en newtons (N) por medio de una máquina universal para medir ensayos y pruebas TINIUS OLSEN®, facilitada por el T.E.C.

La hipótesis de investigación que se plantea es la siguiente: la fuerza de retención que es empleada para separar los endopostes en fibra de vidrio, cementados con cemento de resina autograble (Relyx Unicem, 3m) en las piezas premolares unirradiculares preparadas, es mayor a la fuerza de retención empleada para separar los endopostes en fibra de vidrio, cementadas con el cemento de ionómero de vidrio modificado con resina (Fuji Plus, GC American Inc.) y el cemento de resina convencional (Variolink, Ivoclar) en las piezas preparadas.

Para la recopilación de los datos se utiliza una hoja de registro en la cual se identifican las piezas asignadas a

cada grupo y se anotan los datos correspondientes a la fuerza de retención y de resistencia. Con ellos se dispone de una base de datos en Microsoft Excel, que se utiliza para procesarlos y realizar las pruebas pertinentes a la comprobación de las hipótesis planteadas. Más específicamente se usa la prueba de variancia incluida en el sistema antes mencionado.

Procedimiento.

1. Se recolectan 30 premolares unirradiculares de humanos, extraídas libres de caries y de fracturas con longitudes similares.

Preparación del espécimen

2. La corona del espécimen se secciona para lograr una longitud de 15 mm perpendicular al eje axial del diente. Se usa una broca troncocónica de diamante, se irriga durante el corte con agua fría con una pieza de alta velocidad.



Imagen # 1. Piezas extraídas seccionadas a una longitud de 15 mm.

3. Todas las piezas son instrumentadas con limas y se irriga con hipoclorito de sodio a 2.6% utilizando una jeringa plástica. Todos los canales son obturados con gutapercha y cemento para canales radiculares.



Imagen # 2. Instrumentación con limas.

4. Se colocan las 30 piezas en troqueles de resina acrílica de igual tamaño, cubriendo la parte radicular de las piezas a un 1mm del borde coronal del diente.

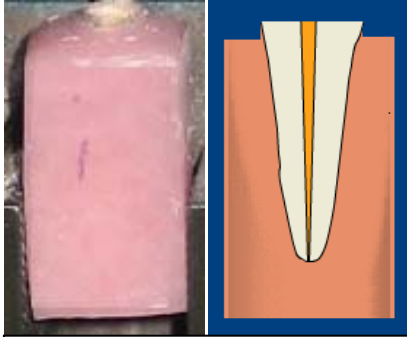


Imagen # 3. Colocación de las 30 piezas en troqueles de resina acrílica

5. Se realiza el procedimiento de desobturación del conducto radicular en 9 mm para los endopostes de fibra de vidrio, con pieza de mano de baja velocidad y broca piso #1.

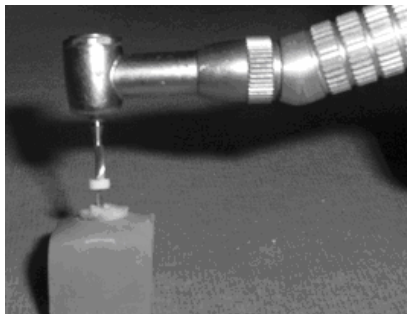


Imagen # 4. Desobturación del conducto radicular en 9 mm.

6. Se ensancha el espacio del poste con la broca correspondiente al poste indicado (amarillo) a la profundidad determinada con la desobturación.

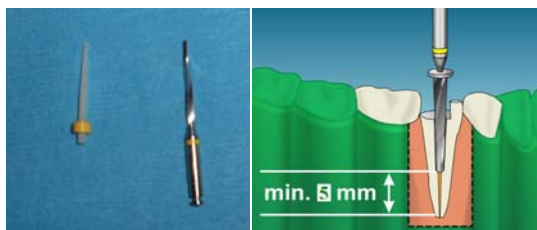


Imagen # 5. Poste de fibra de vidrio y la correspondiente broca.

7. Se toma una radiografía para observar si existe presencia de gutapercha en el conducto; en caso positivo, se debe repetir el procedimiento de desobturación sin alterar el paralelismo de las paredes del conducto y sin sobrepresar el lecho, de tal forma que el poste quede alojado en el conducto de manera óptima.

Cementación del endoposte

8. En esta parte, los especímenes se dividen en tres grupos de 10 piezas; el grupo "A" de piezas cementadas con el cemento de ionómero de vidrio modificado con resina (Fuji Plus, GC American Inc.), el grupo "B" de piezas cementadas con el cemento de resina convencional (Variolink II, Ivoclar) y el grupo de piezas "C", cementadas con el cemento de resina autograbable (Relix Unicem, 3 m), de acuerdo con las indicaciones del fabricante, y se toma una radiografía final.

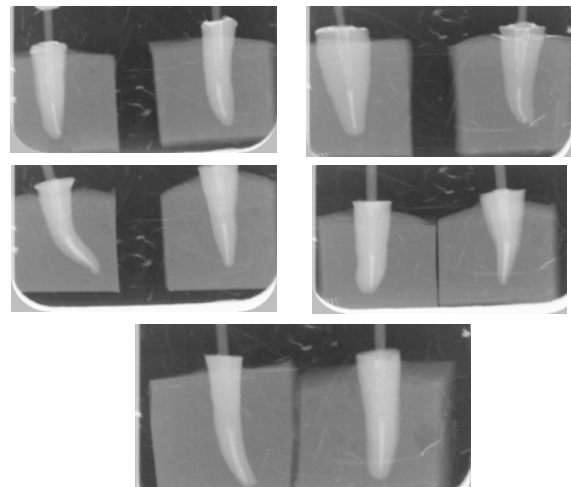


Imagen # 6. Cemento de ionómero de vidrio modificado con resina Fuji Plus y radiografías finales posteriores a la cementación del poste.

Variolink® II ivoclar vivadent

3M ESPE

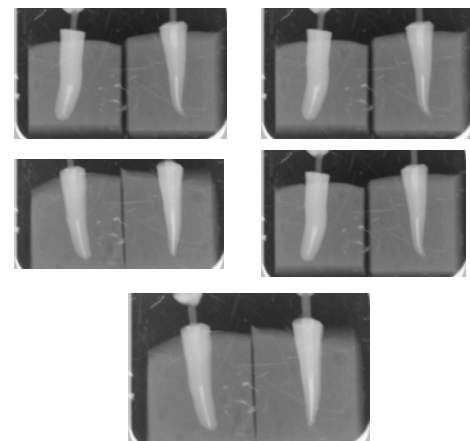
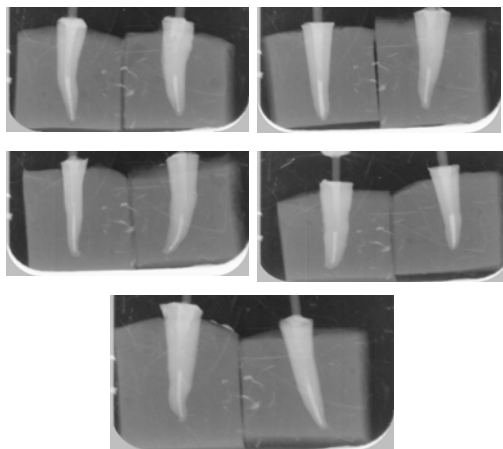


Imagen # 7. Cemento de resina convencional Variolink y radiografías finales posteriores a la cementación del poste.

Imagen # 8. Cemento de resina autograbable Relyx UNICEM, y radiografías finales posteriores a la

9. Se procede a grabar la cabeza del poste con ácido ortofosfórico, se lava con agua, se seca con la jeringa con aire a presión, se coloca adhesivo, se fotocura 20 segundos, se coloca resina formando una retención de forma redondeada y se fotocura la resina por 40 seg.

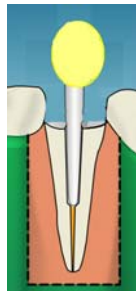


Imagen # 9. Retención de resina con forma redondeada en la cabeza del poste.

10. Una vez colocada la retención de resina, se procede a confeccionar otro troquel con las mismas medidas del troquel base, del cual se sujeta el endoposte con acrílico rosado de autocurado. Cuando este acrílico está bien líquido, se sumerge dentro de la retención de resina, manteniendo el troquel inferior lo más paralelo posible e inmóvil de forma manual, hasta que este fragüe, cuidando que el acrílico no se pegue con la primera base, para que las fuerzas generadas por la máquina no estén alteradas.



Imagen # 10. Confección de otro troquel con las mismas medidas del troquel base, el cual se sujeta al endoposte con acrílico rosado de autocurado.

11. Se toman las 30 muestras y se colocan en un frasco con agua para mantener su hidratación y realizar el proceso de termociclado, en el que se llevan los troqueles a una temperatura de 7 grados Celsius, se sacan del enfriador hasta que llega a temperatura ambiente, posteriormente se lleva a una temperatura de 60 grados Celsius, se sacan del calentador hasta que lleguen a temperatura ambiente antes de realizar las pruebas de retención.



Imagen # 11. Muestras a 7 grados Celsius.

Separación del endoposte

12. Las 30 muestras se llevan al laboratorio de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico de Cartago, donde se realizan las pruebas de retención

con la máquina TINIUS OLSEN®, que da la fuerza máxima de retención en newtons; estos datos los procesa una computadora que expresa una carga en un rango de 0 N a 50 KN.



Imagen # 12. TINIUS OLSEN®.

13. Para obtener los 30 resultados de las muestras, se van colocando una a una en las bases del tensómetro, se aplica fuerza hasta que el endoposte se desprenda del conducto y se recopila el dato de la fuerza máxima.



Imagen # 13. Colocación de las muestras en las bases del tensómetro

RESULTADOS

Los resultados obtenidos posteriormente al procesamiento de los datos se presentan en el orden de los objetivos planteados por medio de tablas y pruebas; las pruebas correspondientes a las hipótesis se realizan utilizando la prueba definida y requerida para cada uno de los casos.

Objetivo

- Medir la retención del cemento de resina autograble (Relyx Unicem, 3m), cemento de resina convencional (Variolink II, Ivoclar) y cemento de ionómero de vidrio modificado con resina (Fuji Plus, GC América Inc.).

En cuanto a los indicadores de posición y variabilidad de la fuerza de retención en cada tipo de cemento para endoposte, estos indican que el cemento de ionómero de vidrio reforzado con resina (Fuji Plus, GC American Inc.) presenta un promedio de 137.18N, una desviación estándar de 30.99N y un coeficiente de variación de 22.59N; el cemento de Resina (Variolink II, Ivoclar.) presenta un promedio de 138.00N, una desviación estándar de 23.21N y un coeficiente de variación de 16.82N; y el cemento resina autograble (Relyx Unicem, 3m) presenta un promedio de 152.31N, una desviación estándar de 26.84N y un coeficiente de variación de 17.62N. (cuadro 1 y gráfico 1).

Cuadro 1

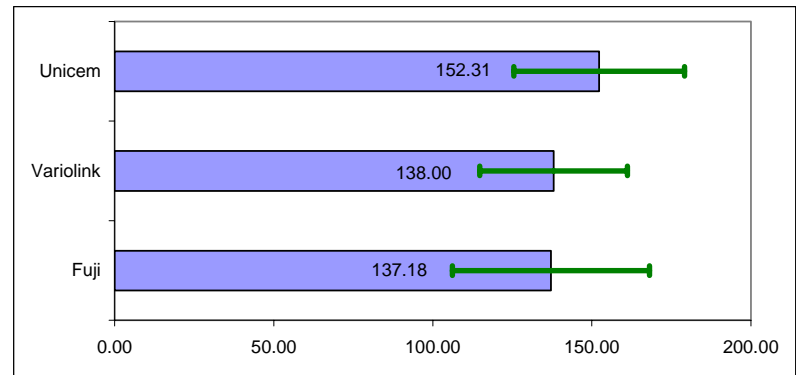
Indicadores de posición y variabilidad, de la fuerza de retención, por tipo de cemento para endoposte, en piezas premolares unirradiculares.

Indicadores	Fuji	Variolink	Unicem
Promedio	137.18	138.00	152.31
Desviación Estándar	30.99	23.21	26.84
Coefficiente de Variación	22.59	16.82	17.62

Fuente : Datos recopilados por el investigador.

Gráfico 1

Indicadores de posición y variabilidad, de la fuerza de retención, por tipo de cemento para endoposte, en piezas premolares unirradiculares.



Fuente : Datos recopilados por el investigador.

Objetivo.

- Comparar estadísticamente los valores de retención de los cementos antes mencionados.

Para probar estadísticamente si existe diferencia absoluta, se plantea la prueba de hipótesis realizada utilizando la variancia, con una muestra de 30 unidades considerada estadísticamente pequeña.

El resultado obtenido en la prueba se muestra, considerándose una probabilidad asociada al estadístico, con un valor inferior al nivel de significancia considerado igual a 0,05 (5%).

Conclusiones.

Después de realizado el experimento, el análisis de los resultados y su procesamiento, se puede llegar a algunas conclusiones de importancia:

El cemento Relyx Unicem, en cuanto a valores absolutos de retención, presenta en promedio el valor más alto al ser comparado con el Variolink II y el Fuji Plus. Sin embargo, la retención de los endopostes de fibra de vidrio utilizando los cementos antes mencionados no muestran diferencias estadísticas

Análisis de varianza de un factor de las fuerzas de retención por tipo de cemento para endoposte

Hipótesis nula

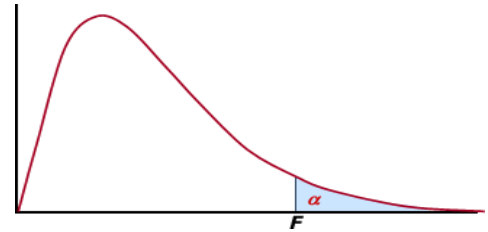
$$H_0: \mu_A = \mu_B = \mu_C$$

Hipótesis alternativa

$$H_1: \mu_A \neq \mu_B \neq \mu_C$$

Nivel de significancia 5%

Análisis de varianza de un factor



RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Fuji	10	1371.8	137.18	960.504
Variolink	10	1380	138	538.884444
Unicem	10	1523.1	152.31	720.461

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1447.884667	2	723.9423333	0.978366801	0.388858513	3.354130829
Dentro de los grupos	19978.645	27	739.9498148			
Total	21426.52967	29				

Conclusión:

Como la probabilidad asociada al estadístico de prueba es mayor a 5% nivel de significancia de la prueba se concluye que no hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto no se puede afirmar que la fuerza de retención es diferente en alguno de los tipos de cementos utilizados.

significativas entre ellos, lo cual puede deberse a que se trabajó con una muestra estadísticamente pequeña.

En cuanto a la adhesión de los cementos estudiados, el cemento de ionómero de vidrio modificado con resina y el cemento de resina Variolink II muestran mayor adhesión a la superficie dentinaria que a la superficie del poste de fibra de vidrio, al contrario del cemento de resina Relyx Unicem, que presenta mayor adhesión a la superficie del poste que a la dentina del canal radicular.

A nivel radiográfico se observa que los endopostes cementados con los cementos Fuji Plus y Variolink II presentan menor fluidez y no tienen un sistema de aplicación en el conducto que asegure su llenado; asociado a esto se pueden observar espacios sin cobertura y falta de homogeneidad radiográfica, en especial al utilizar el cemento de Fuji Plus, en comparación con los mejores resultados obtenidos del cemento Variolink II y del cemento Relyx Unicem, que presentan homogeneidad y fluidez óptima.

En cuanto a la característica de cohesión de los cementos estudiados, estos presentan buenos

resultados, ya que al observar las muestras, posterior a la prueba de retención, todo el material cementante se mantiene en el endoposte o en el diente, y no se observa desfragmentación de los cementos estudiados.

En la investigación realizada por Love y Burton, (1997), los postes metálicos presentan una retención significativamente mayor cuando se utilizan cementos de resina que al utilizar cementos de ionómero de vidrio modificado con resina; sin embargo, el presente estudio indica que los postes de fibra de vidrio no presentan diferencias significativas en cuanto a la retención entre los cementos antes mencionados. También los postes metálicos muestran valores mayores de retención, lo cual puede deberse a que en el estudio se cementa el endoposte metálico 1 mm más apical, la superficie del endoposte metálico es ranurada y de paredes paralelas, al contrario del poste de fibra de vidrio, que es liso y cónico.

De acuerdo con el estudio in vitro de retención en postes de titanio, cerámicos y de fibra de vidrio de Alharbi y Nathanson (2003), al ser cementados con cementos de resina, los postes de titanio presentan

mayor retención que los postes de fibra de vidrio; sin embargo, hay que tomar en cuenta los múltiples factores que están asociados a esta característica como: las paredes paralelas, superficies ranuradas y diámetro del poste, longitud de cementación y los cementos que se utilizan.

Es importante mencionar que el estudio mide únicamente la fuerza de retención de los postes prefabricados con los cementos antes mencionados; las fuerzas oclusales y funcionales que se presentan en boca son de tipo compuesto, por lo que se puede concluir que un poste de fibra de vidrio cementado no puede fallar solo por someterse a fuerzas de tracción, sino por fuerzas de compresión, cizallamiento y tracción que se generan de manera conjunta.

En lo que se refiere al cemento de ionómero de vidrio híbrido, se recomienda al fabricante mejorar el sistema de aplicación en el conducto para lograr mayor cobertura a la superficie dentinaria y del poste, y mejorar la característica de fluidez y capacidad adhesiva hacia los postes de fibra de vidrio, ya que en un 90% de las muestras el cemento queda dentro del conducto y en un 10% se mantiene adherido al poste.

Acerca del cemento de resina convencional Variolink II, se le recomienda al fabricante mejorar el sistema para aplicar el adhesivo y cemento, para así asegurarle al operador que tanto el adhesivo como el cemento llegarán hasta la parte más apical del conducto, para lograr mayor homogeneidad en toda la superficie que está en contacto con el poste y dentina. Así mismo, se recomienda mejorar la adhesión y la unión tanto a dentina como al poste, ya que el cemento se desprende con el poste en un 40% de las muestras y en un 60% se mantienen adheridas a la dentina radicular.

Sobre el cemento Relyx Unicem, se recomienda mejorar la adhesión a la dentina para lograr mayor fuerza de retención, ya que el cemento se desprende con el poste en un 100% de las muestras.

En cuanto a los postes de fibra de vidrio, se le recomienda al fabricante que aumente la radiopacidad, ya que a nivel radiográfico no se logra observarlos de manera óptima en el conducto, e implementar cambios morfológicos que influyan positivamente en las características de retención mecánica, como paredes paralelas y ranuradas con el fin de mejorar la capacidad retentiva.

A pesar de que el sistema de Relyx Unicem ofrece una opción excelente en cuanto a la aplicación del cemento en el conducto, es conveniente que para los otros sistemas de cementación se desarrolle un aditamento sencillo y universal para llevar el cemento al conducto; además, se deben disminuir los espacios que pueden quedar si el cemento no cubre todo el lecho para el endoposte.

Se recomienda para futuros estudios de retención de postes de fibra de vidrio prefabricados, ampliar el número de muestras, para así obtener datos que complementen este estudio.

Bibliografía.

1. Al-harbi, F., Nathanson, D. (2003). In vitro assessment of retention of four esthetic dowels to resin core foundation and teeth. *Journal Prosthetic Dentistry*, 90, 6, 547-55.
2. Attar, N., Tam, L., y McComb, D. (2003). Mechanical and Physical properties of contemporary dental luting agents. *Journal Prosthetic Dentistry*, 89, 2, 127-34.
3. Carter, JM., Sorensen, S.E., Johnson, R.R., Tietelbaum, R.L., y Levine M.S. (1983). Punchshear testing of extracted vital and endodontically treated teeth. *Journal of Biomechanical*, 16, 841-8.
4. Cohen, S., y Burns, R.C. (2002). *Vías de la pulpa*. Madrid: Mosby Elsevier. Science.
5. Craig, R.G., O'Brien, W., y Powers, J. (1998). *Materiales dentales*. Madrid, España: Harcourt Brace.
6. Ergin, S. (2002). Retentive properties of five different Unicem cements on base and noble metal copings. *Journal Prosthetic Dentistry*, 88, 5, 135-40.
7. Ernst, C.P., Wenzl, N., Stender, E., y Willershausen, B. (1998). Retentive strengths of cast gold crowns using glass ionomer, compomer, or resin cement. *Journal Prosthetic Dentistry*, 79, 472-6.
8. Ingle, J., Bakland, L. (1996). *Endodoncia*. México D.F: Mc Graw-Hill.
9. Kogan, E. (2001). Postes flexibles de fibra de vidrio para restauración de dientes tratados endodónticamente. *Revista Asociación Dental Mexicana*. D.F., México.
10. Mallat, Ernest. (2007). *Prótesis Estética Enfoque Clínico e Interdisciplinar*. España: Elsevier.
11. Pameijer, CH., y Jefferies, SR.(1996). Retentive properties and film thickness of 18 union agents and systems. *Journal General Dentistry*, 44, 524-30.
12. Phillips, W. (1993). *La Ciencia de los Materiales Dentales de Skinner*. México D.F.: Interamericana.-Mc Graw Hill.
13. Rosenstiel, S., Land, M.F., y Fujimoto, J. (2001). *Contemporary Fixed Prosthodontics*. St. Louis, Missouri, EE.UU.: Editorial Mosby.