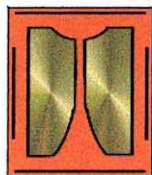


T.O.Pr  
0022

# RESISTENCIA ADHESIVA DE UN MATERIAL RECONSTRUCTOR CORONAL A UN RETENEDOR INTRARRADICULAR PREFABRICADO EN FIBRA DE VIDRIO DEPENDIENDO DEL TRATAMIENTO DE SUPERFICIE



COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

Mercado, CA\*, Méndez, CJ\*  
Guzmán, A\*\*  
Hurtado, C\*\*\*  
Pachón, M\*\*\*\*

Área: Postgrado

Modalidad: Oral

Línea de investigación: Tecnología y materiales en odontología.

## RESUMEN

**Propósito:** Evaluar la resistencia adhesiva de un material rector coronal a un retenedor intrarradicular en fibra de vidrio dependiendo del tratamiento de superficie. **Materiales y Métodos:** Estudio experimental *in Vitro* donde se tomaron 50 retenedores intrarradicales pre-fabricados en fibra de vidrio, a los cuales se les realizó diferentes tipos de tratamiento de superficie, divididos en 5 grupos de 10 retenedores. Grupo 1: grupo control, no se realizó ningún tipo de tratamiento de superficie, se le aplicó agente adhesivo; Grupo 2: se le aplicó Acido Fluorhídrico + agente silano + adhesivo; Grupo 3: se trató la superficie con Acido Fosfórico + adhesivo, Grupo 4: se trató con arenado + Adhesivo y el Grupo 5: fresado + adhesivo. Se utilizó multi-core como material rector coronal, se llevaron a una máquina de prueba universal (Instron), aplicando una fuerza compresiva a todos los grupos. Los datos fueron procesados en S.P.S.S versión 12 y se les realizó un análisis de varianza (ANOVA). **Resultados:** Se encontró diferencias significativas entre los tratamientos realizados, el grupo Control fue de  $414.7 \pm 37.895$  con Acido Fluorhídrico fue de  $863.8 \pm 45.328$ , con Acido Fosforico fue de  $584.7 \pm 46.036$ , con arenado fue de  $655.6 \pm 29.670$  y con fresado  $706.4 \pm 48.622$ . **Conclusiones:** En este estudio se pudo comprobar la necesidad de realizar un tratamiento de superficie a los retenedores prefabricados en fibra de vidrio para mejorar la adhesión del material rector. El uso ácido fluorhídrico al 9% por 30 segundos fue el que mostró mayor resistencia adhesiva dentro del estudio. Los grupo de acido fosforico, arenado, y fresado, mostraron resistencia adhesiva significativamente mayor que el grupo control.

Palabras Claves: retenedor pre-fabricado, tratamiento de superficie, rector coronal, resistencia adhesiva.

## ABSTRACT

**Purpose:** to evaluate the shear bonding strength between a core build-up composite material to a fiber reinforced prefabricate post depending on the surface treatment of the post. **Materials and Methods:** This was an experimental *in vitro* study. The sample size was 50 fiber reinforced prefabricated post. These post were divided in five surface treatment groups: Group 1: control, no surface treatment only bonding agent, group 2: Hydrofluoric acid HF9-12 /30seconds+Silane coupling agent + bonding agent, group 3: Phosphoric acid + bonding agent, group 4: Air bure abrasion 37% with Aluminum oxide 50µm bonding agent, group 5: Diamond bur drilled + bonding agent. The core material was a dual activated heavy filled resin cement (multicore). All specimens were tested using an Instron Machine applying a compressive load but utilizing a push out test. The result were analyzed ANOVA test and with a one way *p* value <0.05. **Results:** There were statistical differences among the groups (*p* <0.05). The shear bonding strength between the core and the fiber posts were: group 1. **Conclusions:** This study showed that a surface treatment is necessary to improve significantly the bonding between a core and a fiber reinforced post. The HF 9-12 30 seconds was the best surface treatment; however air bure abrasion is the recommended treatment. The air bure abrasion showed higher bonding strength and also it is a reliable method to treat the surface of the fiber post.

Key words: Fiber reinforced post, surface treatment, core build-up composite material, bonding strength.

### Investigadores

\*Residentes de prosthodontia. C.O.C

\*\*Asesor científico. Especialista en prosthodontia M.D.S

\*\*\*Asesor Metodológico. Odontóloga Magíster en Administración en Salud.

\*\*\*\*Asesor Estadístico: Estadístico

## INTRODUCCION

Las técnicas y conceptos tradicionales para restaurar dientes tratados endodónticamente han evolucionado significativamente gracias a la creación de nuevos materiales dentales que brindan mejores alternativas que satisfacen las expectativas tanto de pacientes como de odontólogos. La restauración de un diente tratado endodónticamente es un desafío para el odontólogo sobre todo en tejido coronal escaso. La eliminación de dentina para preparar el espacio del retenedor intrarradicular debilita el diente y puede producir fracturas, ya que la retención y resistencia de un diente depende de la cantidad y calidad del remanente coronal. La preservación de la estructura coronal del diente es el factor más crítico en la retención y resistencia a largo plazo de un diente tratado endodónticamente. (27).

Las técnicas y conceptos tradicionales para restaurar dientes tratados endodónticamente han evolucionado significativamente gracias a la creación de nuevos materiales dentales que brindan mejores alternativas para satisfacer las expectativas tanto de pacientes como de odontólogos (6).

Los biomateriales asociados con la odontología adhesiva son un cambio hacia la conservación del tejido dentario y a la subsiguiente restauración del diente tratado endodónticamente (4).

No se conocen estudios que evalúen la resistencia adhesiva de retenedores intrarradicales en fibra de vidrio dependiendo del tratamiento de superficie.

Por lo que es necesario preguntarse: ¿Cuál es la resistencia adhesiva de un material rector

coronal a un retenedor intrarradicular en fibra de vidrio dependiendo del tratamiento de superficie?

Se han descrito dos tipos de retenedores intrarradicales, los prefabricados y los colados. Dentro de los prefabricados se encuentran los de acero inoxidable, titanio, fibra de carbono, fibra de vidrio y cerámicos. Este tipo de retenedores intrarradicales son de forma cónica, paralela y combinadas. Al igual que de diferentes superficies; lisos y roscados (25).

El tratamiento endodóntico y las restauraciones de los dientes en una zona estética exigen un cuidadoso control de los procedimientos y materiales para conservar un aspecto translúcido y natural, el cual es logrado con gran éxito por los retenedores intrarradicales prefabricados en fibra de vidrio gracias a su semejanza en color con la estructura dentaria (10).

Akkayan y col, 2004 en un estudio *in Vitro*, reportaron que un adecuado diseño de efecto ferrule con una circunferencia a 360° alrededor del diente mejora significativamente la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente, concluyeron que una longitud adecuada en cuanto al efecto ferrule era de 1.5 mm a 2 mm (1).

Mannoci y colaboradores en 1998, reportaron un estudio donde tomaron dos grupos diferentes de retenedores intrarradicales (titanio, fibra de carbono y fibra de cuarzo) a los cuales se les aplicó como agente adhesivo resina (all bond 2 y

panavia 21 adhesivo). Según los resultados no hubo ninguna diferencia en el uso de los adhesivos en los retenedores intrarradiculares de fibra de carbono y fibra de cuarzo. Sin embargo en los retenedores intrarradiculares de titanio no hubo el mismo éxito (14).

Nergiz y col en 1997, reportaron en su estudio que de acuerdo a la textura de la superficie en postes prefabricados de Titanio; el poste liso muestra una fuerza retentiva baja, mientras que realizando un arenado de la superficie la fuerza retentiva se incrementa. Su retención aumenta considerablemente si se somete un lavado con arena a presión (17).

Krasimira en el 2001 realizó un estudio analizando retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio reforzados con cerámica, el estudio demuestra que este tipo de retenedores intrarradiculares ofrecen una excelente estética cuando se utilizan en coronas totalmente cerámicas (12).

Por otro lado cabe mencionar cual es el medio de unión de estos retenedores intrarradiculares a la dentina del diente a restaurar. Los cementos adhesivos se adhieren a la dentina de la raíz y a la estructura interna del diente, así como a la mayoría de los materiales que componen los retenedores intrarradiculares (15). El cemento de ionómero de vidrio libera fluor y es anticariogénico, lo que supone una clara ventaja. Sin embargo, es sensible a la humedad por lo que no está indicado en áreas en las que el control de la humedad resulte comprometido. Los cementos de resina combinan las cualidades de las resinas y las del ionómero de vidrio logrando un cemento superior en propiedades (8, 9, 18, 23).

Los retenedores intrarradiculares prefabricados son solo la parte inicial de la restauración, una adecuada unión del retenedor intrarradicular a la resina compuesta resultaría en éxito total del tratamiento (24).

Las resinas usadas como material restructor coronal pueden ser de autopolimerización y de polimerización dual (24).

Cuando se realiza un retenedor intrarradicular prefabricado ya sea de carbono, titanio, fibra de vidrio u otros, una de las grandes inquietudes se dirige hacia la adhesión que tendrá el retenedor con el material restructor coronal (14).

La rehabilitación oral está encaminada a satisfacer las necesidades tanto de pacientes como de odontólogos. Los retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio constituyen una buena opción de tratamiento para la reconstrucción de dientes tratados endodónticamente. Con el fin de mejorar la retención y la resistencia de un sistema retenedor intrarradicular en fibra de vidrio y su material restructor coronal. Es posible que los retenedores intrarradiculares en fibra de vidrio, necesiten algún tipo de tratamiento de superficie para lograr una mejor resistencia adhesiva al material restructor coronal.

El objetivo del estudio es evaluar la resistencia adhesiva de un material restructor coronal a un retenedor intrarradicular prefabricado en fibra de

vidrio dependiendo del tratamiento de superficie.

Además evaluar la resistencia adhesiva de un material reconstructor coronal a retenedores intrarradiculares prefabricados en fibra de vidrio mediante el empleo de tratamiento de superficie con Acido fluorhídrico más adhesivo, Acido fosfórico más adhesivo, Arenado más adhesivo, Fresado más adhesivo.

Determinar el sitio en el cual se produce la fractura según el tratamiento de superficie utilizado. Determinar el tipo de fracaso según el tratamiento de superficie utilizado.

El propósito de este estudio fue evaluar la resistencia adhesiva de un material reconstructor coronal a retenedores intrarradiculares prefabricados en fibra de vidrio dependiendo del tratamiento de superficie

## MATERIALES Y METODOS

Estudio experimental in Vitro, se utilizaron 50 retenedores intrarradiculares pre fabricados en fibra de vidrio teniendo en cuenta los criterios de inclusión; los retenedores intrarradiculares prefabricados en fibra de vidrio fueran de 2mm de diámetro, 20 mm de longitud, y de forma cónica. Igualmente se tuvieron en cuenta los criterios de exclusión, los cuales consistían en que los retenedores intrarradiculares prefabricados en fibra de vidrio fueran diferentes a los cónicos, con más de 2mm de diámetro, menos de 2mm de diámetro, y de más de 20mm de longitud.

De igual manera se tuvieron en cuenta las siguientes variables dentro del estudio, resistencia adhesiva, tratamiento de superficies, sitio de fractura, y tipo de fractura.

Se diseñaron 3 especímenes, donde cada retenedor intrarradicular tenía un reconstructor coronal de 4mm de ancho por un radio de 6mm fue ubicado dentro de un molde de teflón, colocado dentro de un tubo de PVC y fijado por dos tornillos bilateralmente (fig.1)

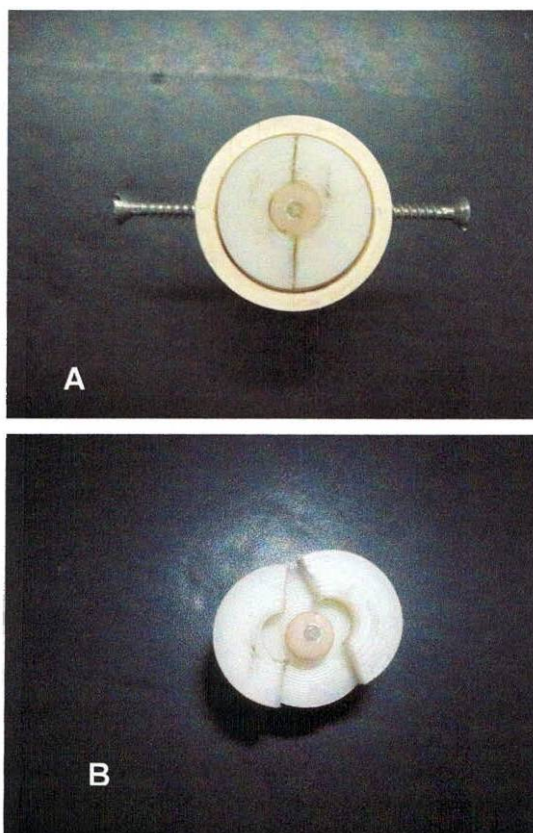


Fig.1 A, B Molde para obtención de especímenes.

Por medio de estos 3 especímenes se realizó una prueba piloto para estandarizar el material de reconstrucción coronal de los diferentes grupos de estudio y realizar el montaje en la máquina universal de prueba. A dichos especímenes no se les realizó ningún tipo de tratamiento de superficie. Además se aplicó el adhesivo Multilink Primer A/B con previo lavado por medio de Ultrasonido a presión, durante 20 segundos (fig.2).



Fig. 2 Especímenes estandarizados para prueba piloto

Posteriormente se realizaron 50 especímenes, divididos en 5 grupos escogidos por aleatorización, a los cuales se les realizó limpieza con alcohol metílico (Tabla 1- fig 3).

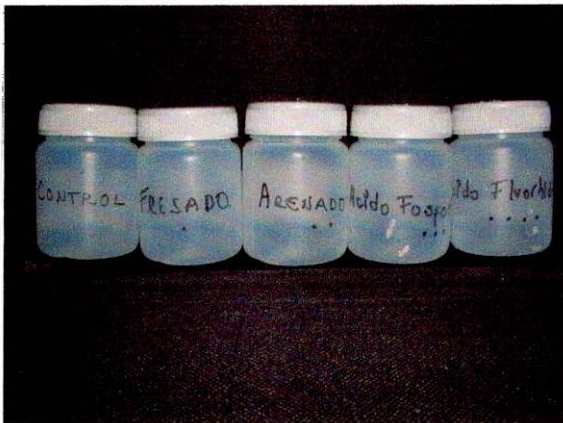
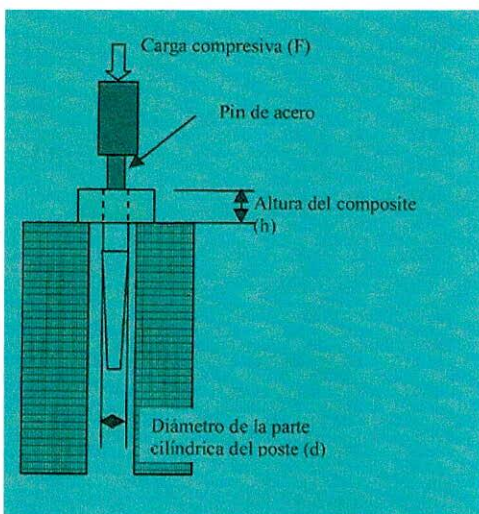


Fig. 3 Grupos de estudio



Esquema del dispositivo de ensayo con el cual se realizaron los 50 retenedores intrarradiculares en fibra de vidrio

TABLA DE MATERIALES		
MATERIAL	CASA COMERCIAL	# SERIE
FRC Postec, Size 3	Ivoclar Vivadent	GL0041
Multicore HB	Ivoclar Vivadent	578920AN
Adhesivo Multilink Primer A/B	Ivoclar Vivadent	A: H03105 / B:H00352
Total Etch 37% ácido fosforico	Ivoclar Vivadent	575232AN
Porcelain Etch y Silane	Ultradent	RUF8R
Oxido de aluminio	Protechno	SL-17469

Tabla 1. Materiales utilizados en el estudio

### Grupo 1: Control

Consta de 10 especímenes, los cuales fueron lavados por medios de ultrasonido por 10 segundos, y se les aplicó agente adhesivo Multilink Primer A+B (Ivoclar Vivadent), y posterior colocación del agente reconstructor coronal en 4mm de ancho por 6mm de diámetro con previa condensación y fotopolimerización por 40 segundos con lámpara de Diodo Bluephase (Ivoclar Vivadent).

### Grupo 2: Acido fluorhídrico

Este grupo de 10 especímenes, fue tratada la superficie de los retenedores intrarradiculares con Acido Fluorhídrico al 9% por 60 segundos (Porcelain Etch. Ultradent), lavado ultrasónico por 10 segundos y aplicación del agente silano (Silane- Ultradent) por 30 segundos, luego se colocó el agente adhesivo de autocurado Multilink Primer A+B (Ivoclar Vivadent) y se fotopolimerizó por 40 segundos con previa condensación del material reconstructor coronal.

### Grupo 3: Acido fosfórico

Grupo de 10 especímenes al cual se les realizó tratamiento de superficie con ácido Fosfórico al 35% (Total Etch Ivoclar Vivadent), posterior lavado ultrasónico por 10 segundos y aplicación del agente adhesivo de autocurado con polimerización por 40 segundos del material reconstructor coronal.

### Grupo 4: Arenado

Este grupo de 10 especímenes, en donde a la superficie de los retenedores intrarradiculares fue tratada con arenado por medio de óxido de aluminio de 50 micras, utilizando un microarenador de lápiz a una presión aproximada de 30 - 40 libras a una distancia de 1 cm entre el arenador y el retenedor, previamente los retenedores fueron lavados con ultrasonido por 10 segundos, luego se colocó el agente adhesivo de autocurado y se aplicó el agente reconstructor coronal polimerizado por 40 segundos en el molde para tal efecto.

### Grupo 5: Fresado

Se le realizó un tratamiento en la superficie a los retenedores utilizando un fresado con una fresa cilíndrica y pieza de mano de alta velocidad durante 10 segundos a 4 mm de la periferia del retenedor, se lavaron con ultrasonido por 10 segundos y se les aplicó el agente adhesivo de autocurado con condensación del material reconstructor y polimerización por 40 segundos.

### Termociclado:

A los 5 grupos de retenedores intrarradiculares (50 especímenes) se les realizó un tratamiento de termociclado, el cual consistió en introducir durante 20 segundos a una temperatura de 5° C y luego a una temperatura de 45° C para un total de 1100 ciclos (fig. 4). Con el fin de exponer los

retenedores a los cambios de temperatura similares a la cavidad oral.

Se diseñó un dispositivo en acero el cual consistió de dos partes. La parte inferior fue un cilindro con una perforación centrada con diámetro de 2.2mm, el cual permitió la entrada y salida del retenedor intrarradicular sin ningún tipo de fricción, esta se ubicó en la parte inferior de la máquina de prueba universal (Instron) sujeta por una mordaza. La parte superior de la pieza o dispositivo fue atornillada al otro extremo de la máquina universal a manera de punzón con un diámetro de 1.7mm por una longitud de 10mm, está tuvo la función de aplicar la fuerza compresiva sobre los especímenes elaborados (Fig. 5)

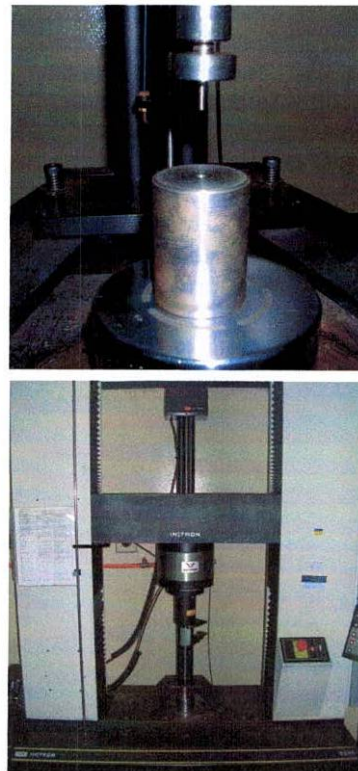


Figura 5. Máquina de prueba Universal Instron.

## INSTRUMENTO PARA RECOLECCION DE DATOS

Ficha técnica donde se registra: Resistencia adhesiva, el sitio fractura y tipo de fracaso en donde se presenta. Este instrumento será aplicado en los diferentes grupos: Arenado + Adhesivo; Acido Fosforico + Adhesivo; Acido Fluorhídrico + Adhesivo; Fresado + Adhesivo y grupo control.

## ANALISIS ESTADISTICO

Los datos se procesaron en S.P.S.S versión 12. Y se realizó un análisis de varianza (ANOVA),

## RESULTADOS

Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos realizados ( $p=0.000$ ) (Tabla 2) (Se valido el supuesto de normalidad con la prueba Kolmogorov-Smirnov  $p = 0.726$  de normalidad esperada)

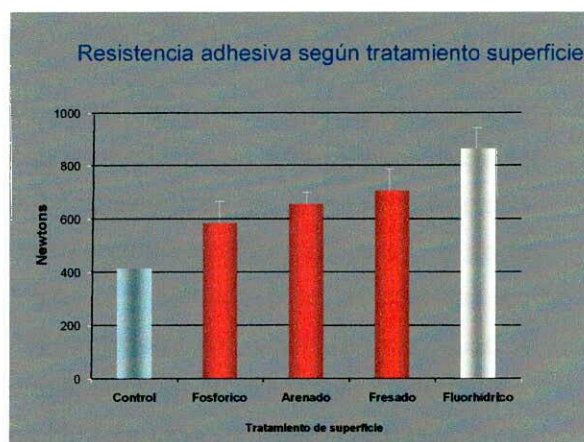
Tabla 3. Prueba Análisis de Varianza ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1084299,320	4	271074,830	15,308	,000
Within Groups	796884,600	45	17708,547		
Total	1881183,920	49			

Tratamiento de superficie	Newtons	Desviación Standard
Control	414.7	37.89
A. Fosfórico	584.7	46.03
Arenado	655.6	29.67
fresado	706.4	48.62
A. Fluohídrico	863.8	45.32

Tabla 2. Resultados. Los grupos unidos por una línea no presentaron diferencias significativas  $P \pm 0.05$

Los promedios y la desviación estándar de cada grupo son mostrados grafica 1.



Grafica 1. Promedios de Resistencia Adhesiva según el tratamiento aplicado.

## DISCUSION

Un estudio que evalué los tratamientos de superficie para retenedores prefabricados en fibra de vidrio y mejorar la resistencia adhesiva del material restructor es altamente deseable. Si se logra tener una mejor adhesión entre el material restructor y el retenedor en fibra de vidrio no solamente mejoraría la retención del material restructor sino también se estaría mejorando la resistencia de todo el sistema. Esto es cierto debido a que se sabe que al eliminar la interfase entre el material restructor y el retenedor en fibra de vidrio también aumentan los sitios de apoyo para las cargas que generan concentración de fuerzas, es decir que se mejoraría la resistencia a la fractura.

El ácido fluorhídrico se utilizó en este estudio debido a que es un tratamiento de superficie válido cuando se busca la cementación adhesiva con materiales cerámicos. Debido a que los retenedores pre-fabricados en fibra de vidrio poseen una mezcla entre un material polimérico y un material cerámico, debe ser posible

grabar la superficie de los retenedores con ácido fluorhídrico. Los resultados mostraron que el tratamiento más eficaz para mejorar la adhesión fue el ácido fluorhídrico por 30 segundos. Sin embargo, los grupos de arenado, desmineralizado y fresado también fueron significativamente mejores que el grupo control. Esto desde el punto de vista clínico significa que a pesar de que el mejor grupo fue el del ácido fluorhídrico no necesariamente debe ser el más recomendado para la práctica clínica. El ácido fluorhídrico requiere de cuidados especiales y control estricto de desechos, lo que genera mayor tiempo en el momento de su aplicación. Además es un material altamente cáustico y corrosivo y sus desechos deben ser manejados con técnicas altamente cuidadosas. Adicionalmente, los grupos de ácido fosfórico, arenado y fresado mostraron valores muy altos de adhesión que son suficientes para resistir las fuerzas masticatorias. En la literatura no hay estudios publicados pertenecientes al medline en donde evalúen el tratamiento de superficie de un retenedor intrarradicular en fibra de vidrio y su material rector coronal, es decir que no hay estudios con los cuales se pueda comparar esta investigación.

Entre los grupos de ácido fosfórico, arenado y fresado no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, el grupo de arenado y fresado tuvo una leve resistencia adhesiva mayor que el grupo de ácido fosfórico. Al analizar estos resultados es la opinión de los autores que el tratamiento de superficie ideal de estos tres es el arenado con óxido de aluminio de 50 micras. Debido a que es un tratamiento fácil de realizar en consultorio odontológico y puede ser estandarizado de una manera muy sencilla.

El grupo de fresado a pesar que mostró una gran resistencia adhesiva con respecto a los otros grupos, no presentó diferencias estadísticamente significativas con el ácido fosfórico y arenado pero, al preparar los especímenes se observó que podría presentarse un debilitamiento del retenedor en fibra de vidrio por una exposición de la parte polimérica, descubriendo las fibras como se evidenció al preparar los especímenes, por lo tanto no recomendamos el fresado de los retenedores en fibra de vidrio.

El uso de ácido fosfórico sobre estos retenedores mostró una mejoría significativa sobre el grupo control pero el grupo de arenado mostró una resistencia aun mayor que el grupo de ácido fosfórico, desde el punto de vista clínico, a los retenedores en fibra de vidrio no es necesario aplicar ácido fosfórico, solamente con el tratamiento con óxido de aluminio de 50 micras por 15 segundos se logró una adhesión mayor que la lograda con ácido fosfórico.

Una de las cosas importantes en este estudio que vale la pena enfatizar es que se demostró la importancia de tratar la superficie de los retenedores en fibra de vidrio si se quiere mejorar la resistencia adhesiva del material rector, no estamos de acuerdo con aplicar solamente un etanol para limpiar y un adhesivo. En este estudio se demostró una diferencia significativa cuando se trata la superficie de los retenedores intrarradiculares. Por lo tanto es la opinión de los autores que los retenedores intrarradiculares pre-fabricados

en fibra de vidrio deben ser tratados en su superficie antes de ser cementados en cavidad oral.

El presente estudio evaluó la resistencia adhesiva de un material restructor coronal a un retenedor intrarradicular prefabricado en fibra de vidrio dependiendo del tratamiento de superficie. Al analizar individualmente cada uno de los valores obtenidos de resistencia adhesiva de cada uno de los grupos, fue evidente que al grupo que se le aplicó ácido fluorhídrico mostró una resistencia adhesiva significativamente mayor que todos los especímenes. Desde el punto de vista clínico de este hallazgo, se necesita obtener máxima adhesión, máxima resistencia adhesiva entre un retenedor en fibra de vidrio y el material restructor. El tratamiento de superficie ideal sería ácido fluorhídrico, sin embargo es importante recalcar que este ácido es altamente cáustico y en algunas ocasiones puede ser peligroso para su aplicación clínica, adicionalmente se encontró que los tratamientos con ácido fosfórico, fresado y arenado produjeron una resistencia adhesiva muy alta, con una aplicación clínica suficiente.

Por lo tanto es la opinión de los autores que el uso de ácido fluorhídrico como tratamiento de superficie de retenedores en fibra de vidrio debe ser solamente limitado a casos en donde sea necesario brindar máxima adhesión entre el material restructor y el retenedor en fibra de vidrio, esos casos podrían ser tal vez dientes antero-inferiores donde la parte coronal se encuentre disminuida y la cantidad del material reductor sea mayor. En todos los otros casos no recomendamos de manera convencional el tratamiento con ácido fluorhídrico, debido a su potencial tóxico en la aplicación clínica para la

superficie del retenedor prefabricado en fibra de vidrio.

## CONCLUSIONES

Siguiendo las limitaciones y los parámetros del presente estudio los autores proponen las siguientes conclusiones:

En este estudio se pudo comprobar la necesidad de realizar un tratamiento de superficie a los retenedores prefabricados en fibra de vidrio para mejorar la adhesión del material restructor.

Dentro de los tratamientos de superficie utilizados en este estudio el de mayor resistencia adhesiva fue ácido fluorhídrico al 9% por 30 segundos. Sin embargo, este tipo de tratamiento no debe ser utilizado en todos los casos a nivel clínico debido a su toxicidad ya que los otros grupos demostraron una alta resistencia adhesiva. Los grupo de ácido fosfórico por 30 segundos, arenado por 15 seg., el uso de fresado, mostraron una resistencia adhesiva significativamente mayor que el grupo control.

Dentro de los grupos de ácido fosfórico, arenado, y fresado, el recomendado es el arenado porque mostró una buena resistencia adhesiva y su uso es de fácil estandarización, no genera ningún tipo de toxicidad para el paciente y presenta un resultado confiable para el odontólogo.

## RECOMENDACIONES

Los investigadores recomiendan continuar con esta línea de investigación evaluando el restructor coronal para mejorar su desempeño clínico.

## AGRADECIMIENTOS

Los investigadores agradecen a los asesores científico, metodológico y estadístico del Colegio Odontológico Colombiano, Facultad del área de educación avanzada y continuada; Facultad de ingeniería Universidad de los Andes (Citec); Universidad Nacional, postgrado de rehabilitación oral; Alexandra Hernández, gerente comercial Ivoclar Vivadent Colombia.

## REFERENCIAS

1. AKKAYAN B. An in vitro study evaluating the effect of ferrule length on fracture resistance of endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced and zirconia dowel system. *J Prosthet Dent* 2004;92:155-62.
2. AKKAYAN B, Gulmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent* 2002;87:431-7.
3. BAUML: Dowel placement in the endodontically treated tooth., *J Conn State Dent Assoc*, 1979; 53: 116-117.
4. BLITZ n; SEROTA KS: Rehabilitación de dientes tratados endodónticamente, refutando los mitos, definiendo el futuro, *salud dental*, 1995, 85 (12): 19-14.
5. BRANNSTROM M: The cause of post restorative sensitivity and its prevention, 1986, 12: 475-481.
6. CASTELLUCCI A: Endodoncia. Cap 25, Ed. II, Tridente, 1993.
7. CHRISTIAN WG, BUTTON GL, MOON PC, ENGLAND MC, DOUGLAS HB: Post core restoration in endodontically created posterior teeth., *J Endodon*, 1981; 7: 182-185. *Quintessence Int.* 1996; 27: 483-91.
8. CHRISTENSEN G: A promising new category of dental cements, *J Am Dent Assoc*, 126: 781, 1995.
9. CHRISTENSEN G: Glass ionómero resin cements., *Clin Res Assoc*, 19: 1, 1995.
10. GUZY G, NICHOLS J: In vitro comparison of intact endodontically treated teeth with or without endopost reinforcement., *J Prost Dent*, 1979, 42: 39.
11. INGLE J, TEEL S, WANTS D: Restauración de dientes sometidos a tratamiento endodóntico y preparación para sobredentaduras., Cap. 21, 1996.
12. KRASIMIRA, KRASTEVA., Clinical application of a fiber-reinforced post system., *J of endodontics*, Vol. 27, N° 2, 2001.
13. KERN SB, van FRAUNHOFERJA, MUENINGHOFF LA: An in vitro comparison of two dowel and core techniques for endodontically treated molars. *J Prostet Dent*, 1984; 51: 509-514.
14. MANOCCI Y COL., Confocal and scanning electron microscopic study of teeth restored with fiber post, metal post, and composite resin., *J of endodontics*, Vol. 25, N° 12, 1999.
15. McCOMB D: Adhesive luting cements: classes criteria and usage., *Compend Contin Educ Dent*, 17: 759, 1996.
16. MILLER Y COL., Bond strength between cements and metals used for endodontic post, *Dental materials.*, Vol. 14, 1998.
17. NERGIZ Y COL., Effect of different surface texture on retentive strength of tapered post, *J prosthetic dentistry*, Vol. 78, N° 5, 1997.
18. SIDHU SK, WATSON TF: Resin-modified glass ionómero materials: a status report for the American Journal Dentistry., *Am J Dent*, 8: 59, 1995.
19. SHILLIMBURG, H., Fundamentos esenciales en prótesis fija. Tercera edición 2000. Pags. 182-185; 303-304; 532-533.
20. STANDLEE JP, CAPUTO AA: The retentive and stress distributing properties of split threaded endodontic dowels., *J Prosthet Dent*, 1992; 68: 436-42.
21. STANDLEE JP, CAPUTO AA, HANSON EC: Retention of endodontic dowels; effects of cement, dowel length, diameter and design., *J Prosthet Dent*, 1978; 39: 401-405.

22. STANDLEE JP, CAPUTO AA, HOLCOMB J, FRABERT KC: The retentive and stress-distributing properties of a threaded endodontic dowel., J Prothet Dent, 1980; 44: 398-404.

23. THAKUR A, JOHNSTONWM: Fluoride release of resin based luting cements., J Dent Res, 75-68, 1996.

24. TORRES J., Restauraciones directas e indirectas a nivel posterior (Fundamentos modernos en la practica diaria con sistemas poliméricos)., Primera edición, Bogota DC. 2001., Pags 35, 60, 119, 120, 122, 123.

25. WIRZ J, GRABER G, WIDMER W: Metallische verankerungselemente in derd restaurativen zahnmedizin, Berlin, Quintessencenz Verlag, 1987, PP41, 51, 66, 105.

26. YAMAN Y COL., Effect of core materials on stress distribution of post, J prosthetic of dentistry, Vol. 68, 1992.

27. SORENSEN, J.A. and Engelman, Michael J. Effect of Post Adaptation on Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth. JPD 1990, 64:419-424