

## COMPARACIÓN *IN VITRO* DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN EN PIEZAS DENTARIAS TRATADAS CON POSTES COLADOS Y DE FIBRA DE VIDRIO CEMENTADOS CON IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA

### IN VITRO COMPARISON OF TENSILE STRENGTH IN TEETH TREATED WITH CAST POSTS AND FIBERGLASS BONDED WITH MODIFIED GLASS IONOMER RESIN

Vásquez Fernández Manuel Artemio<sup>1a</sup>, Salcedo Núñez Fernando Alex<sup>1a</sup>

#### RESUMEN

Comparar la resistencia a la tracción en piezas dentarias tratadas con postes colados y de fibra de vidrio cementados con ionómero de vidrio modificado con resina. Estudio experimental, caso-control. Se realizó en 40 premolares sanos extraídos por motivos ortodónticos, tomando en cuenta la edad y en los que la similitud en la morfología de la raíz fue imprescindible. El estudio fue realizado en el Laboratorio de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UNI para para la recolección de datos. Se formaron 2 grupos de estudio (20 controles con postes colados y 20 controles con postes de fibra de vidrio). Se sometió a cada uno de ellos a fuerzas incrementales de tracción. En los resultados se encontró que los postes colados tuvieron una media de 18,1625 kgf, mientras que los postes de fibra de vidrio obtuvieron una media de 18,4250 kgf, la cual evidencia que existe una leve diferencia entre la resistencia a la tracción de los postes colados y de fibra de vidrio, sin embargo ésta no es estadísticamente significativa.

**Palabras clave:** Resistencia a la tracción, postes colados, postes de fibra de vidrio. **(Fuente:** DeCS BIREME)

#### ABSTRACT

To compare the tensile strength in teeth with cast posts and glass fiber bonded with resin-modified ionomer glass. the experiment, case-control, in 40 healthy pre molars extracted for orthodontic and periodontal reasons, chosen by chance taken in consideration age and gender of the patient, in which the morphology of the root was essential, the study, made use of the laboratory of the Faculty of Mechanical Engineering at the UNI to measure each pre molar, 2 study groups where (20 controls with cast posts and 20 controls with fiberglass poles) were formed. Was subjected to each of incremental tensile forces. The results was found that the cast posts had a mean 18,1625KgF, while fiberglass poles average 18,4250KgF obtained, which shows that there is a slight difference between the tensile strength of the cast posts and fiberglass , but this is not significant.

**Keywords:** Tensile strength , cast posts , fiberglass posts. **(Source:** MeSH NLM)

<sup>1</sup>Cirujano Dentista

<sup>a</sup>Universidad Señor de Sipán. Chiclayo. Perú

<sup>b</sup>Magister en Estomatología

## 1. Introducción

En la práctica clínica, los dientes endodónticamente tratados tienen a menudo una pérdida coronaria significativa y un compromiso de la estructura radicular del diente. Los factores responsables de este compromiso incluyen caries extensas, fracturas, traumas, iatrogenia, patología pulpar, como también tratamiento endodóntico<sup>1</sup>. En la actualidad, la investigación sobre la utilización, características y propiedades de postes para el tratamiento de dientes tratados endodónticamente ha evolucionado sostenidamente desde los primeros estudios que se realizaron.

Hoy en día, la utilización de postes luego del tratamiento endodóntico es casi una ley. Todos los dientes destruidos parcialmente que servirán como pilares protésicos deben ser restaurados con poste, por lo cual existen muchas clases de espigos que pueden dividirse en dos grandes categorías: elaborados o colados y los prefabricados. Se debe recalcar que antes de la introducción de los espigos prefabricados, el único método disponible para reconstruir muñones era colarlo, bien sea por la técnica directa o indirecta<sup>2</sup>. Los postes colados se han utilizado durante muchos años con muy buenos resultados ya que tienen alta resistencia a la tracción, compresión y deformación (elevado módulo de elasticidad) características que no son tan beneficiosas como parecen, pues sobre todo la última aumenta la probabilidad de fractura radicular<sup>2</sup>. Los espigos prefabricados vienen siendo utilizados de manera incremental, debido a lo fácil de su colocación y adaptación y por realizar la preparación coronaria de forma inmediata<sup>3</sup>. En los últimos años los postes de fibra de vidrio han tenido mayor aceptación, ya que su módulo de elasticidad es similar al de la dentina, son blancos (translúcidos u opacos), su translucidez permite la transmisión de la luz, presentan variedad de tamaños que permiten su uso en dientes anteriores y posteriores y proveen excelente retención en el caso de raíces muy cortas y conductos amplios en sentido vestíbulo lingual, presentando calibres y largos variados<sup>4</sup>.

El objetivo de este estudio *in vitro* fue Comparar la resistencia a la tracción de piezas dentarias tratadas con postes colados y de fibra de vidrio cementados con ionómero de vidrio modificado con resina. El presente estudio formula como hipótesis que los postes de fibra de vidrio tienen mayor resistencia a la tracción que los postes colados cementados con ionómero de vidrio modificado con resina.

## 2. Material y métodos

La muestra estuvo conformada por 40 premolares monoradiculares extraídos en el plazo estimado por motivos ortodónticos, los que fueron divididos en dos grupos de 20 piezas dentarias cada uno y conservados en suero fisiológico hasta el momento de ser utilizados. Cada diente fue examinado minuciosamente para descartar la presencia de lesiones cariosas y fracturas.

Para los fines del experimento y lograr un patrón común en todas las piezas, se eliminó la porción coronaria a 3mm coronales de la línea de unión cemento-esmalte con un disco de carborundum, bajo un chorro de agua como refrigerante, logrando así mejor acceso a la hora de realizar la conformación del conducto. Todos los premolares fueron de similares tamaños y sometidos a toma radiográfica para la conductometría, conometría, obturación y adaptación de los espigos en los conductos, colocando el cono del cabezal del equipo de Rayos X siempre a la misma distancia del objetivo.

Se procedió a la preparación biomecánica mediante la técnica de retroceso con limas tipo K, asimismo, se lavó los conductos con hipoclorito de sodio al 1,5% después de cada

instrumentación. La instrumentación con limas tipo K abarcó hasta la lima N° 45. El conducto de cada pieza fue irrigado y secado con conos de papel, luego se procedió a obturar mediante la técnica de condensación lateral con conos de gutapercha y cemento endodóntico Endofill®. Las entradas del conducto fueron selladas con cemento temporal.

Después de 48 horas, se procedió a desobturar todos los conductos con fresas Gates Glidden iniciando por la fresa N° 1 hasta la N° 4 respectivamente. Se retiró el material obturador completamente y se dejó 3 a 4mm de obturación; seguidamente, se realizó la conformación de cada conducto con fresas Pecho, iniciando con la fresa N°1 hasta la fresa N° 4 respectivamente. Posteriormente, se realizó la limpieza de los conductos mediante irrigación con cloruro de sodio al 0,9% y, en seguida, se les secó con conos de papel.

Los 20 espigos colados fueron preparados mediante la técnica directa. Asimismo, se utilizó acrílico autopolimerizable Duralay® (acrílico de combustión completa) con el objetivo de confeccionar el patrón del espigo, para lo cual se preparó un bastón de resina acrílica y se adaptó al diámetro y extensión longitudinal del conducto, además, este se extendió 1,5cm del remanente coronal. Se lubricó el conducto con vaselina, usando, para ello, una lima tipo K envuelta en algodón. Luego, en un vaso Dappen, se preparó una mezcla fluida de monómero y resina acrílica Duralay® (acrílico de combustión completa); se llenó el conducto con dicha mezcla, seguidamente, se introdujo el bastón elaborado anteriormente hasta el fondo. A medida que la resina acrílica va fraguando, se realizaron movimientos del bastón hacia arriba y hacia abajo con la finalidad de que no quede atrapado en el conducto; de esa manera, se obtendrá un patrón de resina acrílica, luego se cubrirá con yeso de revestimiento, para el colado, se optó por una aleación de cromo-níquel. Más adelante, los postes colados se retiraron del cilindro, se refinaron y se limpiaron con baño de arenado que incluyó óxido de aluminio de 50 micras, con la finalidad de crear microrretenciones en la superficie del espigo colado (Laboratorio Dental Sánchez)

Se procedió a seleccionar 20 espigos de fibra de vidrio, los cuales fueron limpiados con alcohol. Además se realizó acondicionamiento de los conductos con ácido ortofosfórico al 35%, luego se realizó la limpieza de los conductos radiculares con agua y conos de papel respectivamente, posteriormente se procedió a acondicionar con silano a los postes respectivamente.

Todos los postes fueron cementados con ionómero de cementación modificado con resina de autocurado y se tomaron radiografías de control.

A continuación, se procedió a elaborar bloques de acrílico de autocurado en tubos de PVC de 4 cm de altura; se colocaron las muestras. Cuando el acrílico comenzó a polimerizar, todos los bloques fueron sumergidos en agua durante unos minutos, para prevenir el sobrecalentamiento. Transcurridas las 48 horas, se continuó con el experimento, utilizando una máquina de ensayo universal marca AMSLER (Máquina para Ensayo de Tracción). El estudio se realizó en el Laboratorio de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UNI. El experimento consistió en posicionar cada muestra en un dispositivo de la máquina, que al ser activada por una persona que desconozca el tipo de poste que se está colocado en cada grupo experimental. Las fuerzas aplicadas fueron incrementales, se empezó con una fuerza mínima y se incrementó hasta el punto de ruptura de la adhesión.

### 3. Resultados

En esta tabla se evidencia la media de los postes colados que es de 18,1625 con un error típico de 1,70393, además se observa la media de los postes de fibra de vidrio que es de 18,4250 con un error típico de 1,39278; también se pueden observar mediana, intervalo de confianza de la media al 95%, desviación estándar, asimetría, curtosis para ambos grupos.

**Tabla 1.** Medida de tendencia Central para postes colados y de fibra de vidrio

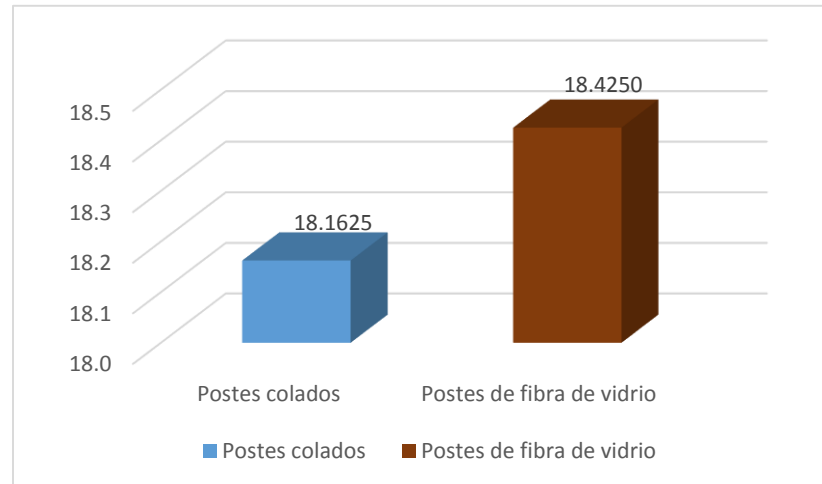
Análisis	Postes colados		Postes de fibra de vidrio	
	Estadístico	Error típ.	Estadístico	Error típ.
<b>Media</b>	18,16	1,70	18,43	1,39
<b>Intervalo de confianza para la media al 95%</b>	<b>Límite inferior</b>	14,60	15,50	
	<b>Límite superior</b>	21,73	21,34	
<b>Media recortada al 5%</b>	18,24		18,56	
<b>Mediana</b>	18,25		18,50	
<b>Varianza</b>	58,07		38,80	
<b>Desv. típ.</b>	7,62		6,23	
<b>Mínimo</b>	6,00		7,00	
<b>Máximo</b>	29,00		27,50	
<b>Rango</b>	23,00		20,50	
<b>Amplitud intercuartil</b>	14,75		10,13	
<b>Asimetría</b>	-0,13	0,51	-0,26	0,51
<b>Curtosis</b>	-0,99	0,99	-1,87	0,99

En la tabla N°2 se muestra la prueba de Levene  $p= 0.313$  ( $p>0.05$ ), donde se verifica que la varianza de los dos grupos son iguales y la prueba T de Student  $p=0.906$  ( $p>0.05$ ), donde se verifica que no existe diferencia estadísticamente significativa para ambos grupos.

**Tabla 2.** Prueba de Igualdad de varianzas y T de Student

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
<b>Resistencia a la tracción</b>	Se han asumido varianzas iguales	1.05	0.31	0.12	38	0.91	0.27	2.20	-4.19	4.72
	No se han asumido varianzas iguales			0.18	36.6	0.91	0.26	2.20	-4.19	4.72

En el gráfico N° 1 se muestra las medias de los sistemas de postes colados y de fibra de vidrio, donde se evidencia una leve diferencia entre ambos grupos pero que esta no es estadísticamente significativa.



**Gráfico N°1.** Gráfico de medias de los postes colados y de fibra de vidrio.

#### 4. Discusión

Al-harbi, y Nathanson, reportaron en su estudio *in vitro* de retención en postes de titanio, cerámicos y de fibra de vidrio cementados con un cemento a base de resina, presentan mayor retención los postes de titanio sobre los postes de fibra de vidrio<sup>5</sup>. En el presente estudio se observó que las medias obtenidas de los postes de fibra de vidrio presentaron una mayor resistencia a tracción que los postes colados, cabe indicar que el estudio anterior fue con un sistema diferente a este estudio (postes de titanio).

Attar, Tam y McComb, evaluaron la resistencia a la tracción de postes colados con dos diferentes texturas en sus superficies: liso y arenado, todos cementados con el mismo agente cementante. Los resultados muestran que los postes con superficies de arenado incrementaba la retención al doble; asimismo las irregularidades de las paredes internas del conducto preparado también incrementaban la retención hasta cinco veces<sup>6</sup>. En la presente investigación los postes colados fueron arenados antes de cementarlos, lo que probablemente incrementó su retención, sin embargo, los postes de fibra de vidrio también fueron sometidos a adhesión con silano y acondicionamiento del conducto antes de cementarlo, por lo presentaron mejor resistencia a la tracción que los postes colados.

Wrbas *et al*<sup>7</sup>, sugirieron que antes de la colocación de un perno, la valoración de la situación protésica y estética de una o varias piezas dentales, así como la cantidad de tejido remanente sano, es básica a fin de determinar si la colocación de un perno mejora la retención y así como también la resistencia a la fractura; ya que la preparación para perno requiere remoción de estructura dentaria sana, lo que reduce la resistencia radicular. Lo que no pudo ser corroborado

en el presente estudio, ya que ninguna raíz se fracturó. Probablemente debido al diámetro reducido de la preparación utilizada.

Balbosh, y Ken, observaron el efecto de tratamiento de superficie en retención de los postes. Utilizaron treinta y dos dientes unirradiculares y los separaron en 3 grupos, recibiendo un grupo partículas abrasivas, el segundo grupo ED-primer y otro con alcohol. Los tres grupos fueron cementados con el mismo cemento. En las indicaciones del fabricante, especifica no tratar la superficie del poste, pero Balbosh, demostró que la abrasión con partículas y ED-primer, resulta en una mejor cementación obteniendo 157N y 155.2N respectivamente, mientras que los postes tratados con alcohol obtuvieron 118.5N, lo que evidencia que los postes tratados podrían aumentar la resistencia a la tracción y variar los resultados<sup>8</sup>. Lo que se pudo evidenciar en nuestro estudio que al utilizar partículas abrasivas y silano como primer, mejoró la resistencia la tracción de ambos sistemas de postes.

Meneses *et al*<sup>9</sup>, reportaron la resistencia a la tracción de los pernos de fibra de vidrio, carbón y colado. Concluyeron que los pernos de fibra de vidrio tienen un módulo de elasticidad (20 Gpa) similar al de la dentina que es de (18 Gpa). Sin embargo, los pernos metálicos prefabricados y colados presentan módulos de elasticidad de 150-200 Gpa. Los principales requerimientos clínicos de los pernos intrarradiculares son alta resistencia a la tracción y módulo de elasticidad cercano al de la dentina. Los resultados de este estudio concuerdan con los autores en recomendar los pernos de Fibra de vidrio, no solo porque son similares a la dentina sino porque tienen una resistencia elevada a la tracción recomendados en muchos casos de casos.

Garita y Rodríguez<sup>10</sup>, reportaron que la resistencia a la tracción son factores importantes que deben ser logrados en las restauraciones de muñones y postes, recomendando que se considere el diseño del perno, material, agente cementante, método de cementación, forma del conducto, técnica de preparación del mismo y la utilización de postes para evitar su tracción. El resultado de este estudio concuerda con las recomendaciones, ya que se utilizaron pernos paralelos, materiales diversos, mismo agente y método de cementación, forma de conducto y técnica de preparación observando que hubo una resistencia a la tracción satisfactoria en todos los casos.

Los datos presentados por Gómez *et al*<sup>11</sup>, Al realizar un estudio retrospectivo en donde compara la resistencia a la tracción de los dientes restaurados con postes de fibra de vidrio y otro grupo con postes de metal colado no encontrando diferencia estadística significativa, dichos resultados concuerdan con lo hallados en el presente, en donde los postes de metal colado y los postes de fibra de vidrio presentan una resistencia a la tracción pero esta diferencia no es estadísticamente significativa.

León *et al*<sup>12</sup>, realizaron un estudio con el objeto de evaluar la resistencia a la tracción (RT), revelaron diferencias significativas entre PMC (11.11Mp) vs PPA (3.14Mp) y PPFL (3.42Mp). En este estudio se comparó la resistencia a la tracción de los sistemas poste colado y fibra de vidrio, en el presente estudio el resultado evidencio que los postes de fibra de vidrio obtuvieron mayor resistencia a la tracción, lo que no concuerda con el estudio realizado por León y col; además no existió diferencia estadísticamente significativa entre el sistema entre los dos sistemas estudiados, lo que León afirmó que el sistema PMC obtuvo una amplia diferencia.

## 5. Conclusiones

El sistema de postes de fibra de vidrio cementado con ionómero de vidrio modificado con resina obtuvo el valor más alto de resistencia a la tracción con respecto a los postes colados, pero que ésta no es estadísticamente significativa.

Los postes colados cementados con ionómero de vidrio modificado con resina después de ser sometido a estudio, obtuvieron como resultado una media de 18.1625KgF de resistencia a las fuerzas de tracción.

Los postes de fibra de vidrio cementados con ionómero de vidrio modificado con resina, después de ser sometido a estudio, dieron como resultado una media de 18.4250KgF de resistencia a las fuerzas de tracción. Lo que evidencia una leve diferencia con respecto a los postes colados.

## 6. Referencias bibliográficas

1. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth. *J Endod.* 2004; 35(5): 289-301.
2. Quiroga, A. Restauración de dientes tratados endodónticamente. Obtenido de Fórmula Odontológica: (19 de mayo de 2003). [http://www.odontologosecuador.com/español/artodontologos/restauración\\_de\\_dientes\\_con\\_endodoncia.html](http://www.odontologosecuador.com/español/artodontologos/restauración_de_dientes_con_endodoncia.html).
3. Crosby T. Resistencia a la tracción en espigos de fibra de vidrio cementados con un cemento a base de resina y otro a base de ionómero de vidrio. (Tesis).Lima; 2009.
4. Marcé M. Lorente M, Figueras O, Ferré J, Giner L. Restauración de los dientes endodonciados. Postes intrarradiculares. *Gaceta Dental: industria y profesiones.* 2004; 153: 112 - 118
5. Al-harbi F, Nathanson D. *In vitro* assessment of retention of four esthetic dowels to resin core foundation and teeth. *Journal Prosthetic Dentistry.* 2003; 90(2): 547-555.
6. Attar N, Tamb L, McComb D. Mechanical and Physical properties of contemporary dental luting agents. *Journal Prosthetic Dentistry.* 2003; 89(2): 127 - 134.
7. Wrbas K. Kampe MT, Schirrmeister JF, Altenburger MJ, Hellwig E. Retention of fiber posts dependent on different resin cements. *Schweiz Monatsschr Zahnme.* 2006; 116(1): 18-24.
8. Balbosh A, Kern M. Effect of surface treatment on retention of glass-fiber endodontic posts. *EE.UU: J, Prosthet Dent.* 2006; 95(3): 218 - 223
9. Meneses MS, Queiroz EC, Campos RE, Martins LR, Soares CJ. Influence of endodontic sealer cement on fiberglass post bond strength to root dentine. *Int Endod J.* 2008; 41(6): 476 - 484
10. Garita A, Rodríguez C. Comparación in vitro de la Fuerza de Retención en Endopostes de Fibra de Vidrio Prefabricados entre los cementos de resina autograbable, cemento de resina convencional y cemento de ionomero de vidrio modificado con resina. *iDental.* 2008; 1(1): 25-35.
11. Gómez M, Llidó B, Rivero A, Del Río J, Celemín A. A 10-year retrospective study of the survival rate of teeth restored with metal prefabricated posts versus cast metal posts and cores. *J of Dentistry.* 2011; 38(11): 916-920.

12. León JM, Varela R, Mondragón JD, Ramírez HU, Meléndez JL, Guerrero C, López MA. Evaluación de la resistencia a la tensión entre diferentes sistemas de pernos intrarradiculares. "estudio *in vitro*". Acta Odontológica Venezolana. 2010; 48(3): 1-8.

**Correspondencia:**

Manuel Artemio Vásquez Fernández  
Correo electrónico: dentalmv@hotmail.com

Fecha de recepción: 18 marzo 2016  
Fecha de aceptación: 20 junio 2016