



# Comparación in vitro de la resistencia a fuerzas de compresión de dientes sanos, con endodoncia y reconstrucción directa; y rehabilitados con poste de fibra de vidrio cilíndrico a través de la máquina universal de fuerzas.

In vitro comparison of resistance to compressive forces of healthy teeth, with direct endodontics and reconstruction; and rehabilitated with a dental fiberglass posts cylindrical through the universal testing machine.

Recibido: 2015/05/27. Aceptado: 2015/08/20. Publicado: 2015/09/01

**María Emilia Crespo Barahona**<sup>1</sup>  
**Sofía Mantilla Torres**<sup>2</sup>  
**Johanna Monar**<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.

Correo electrónico: [mariecrespo4@gmail.com](mailto:mariecrespo4@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.

Correo electrónico: [sofiament@hotmail.com](mailto:sofiament@hotmail.com)

<sup>3</sup> Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.

Correo electrónico: [jmonar@usfq.edu.ec](mailto:jmonar@usfq.edu.ec)



## Resumen

La solución actual frente a un diente que ha sido agredido por caries profunda o por traumatismo es la realización de un tratamiento de conducto. Por lo general estos dientes han sufrido gran pérdida de estructura dentaria, es por eso que después de la realización de la endodoncia necesitan de una correcta restauración. El momento de decidir la apropiada restauración de la misma es crucial para el pronóstico del diente, ya que muchos dientes endodonciados pueden sufrir fracturas. Las fracturas dependen de la cantidad de estructura dentaria que exista después de la preparación de la misma. En este estudio se valoró la resistencia que tiene un diente endodonciado reconstruido con y sin poste de fibra de vidrio. Es un estudio exploratorio in vitro donde se analizó la resistencia a la fuerza de compresión que tienen 30 premolares superiores e inferiores uniradiculares. Estos se dividieron en 3 grupos, el grupo de control con 10 dientes sanos sin tratamiento de conducto, en el Grupo 2 con 10 dientes con tratamiento de conducto y reconstrucción directa con resina y el Grupo 3 con 10 dientes que presentan tratamiento de conducto y reconstruidos con poste de fibra de vidrio cilíndrico. A los tres grupos se les colocó a 45° en una máquina universal de fuerzas para aplicarle compresión a 1mm/min hasta encontrar una fractura significativa, donde se registraron los valores. Del análisis de los resultados con las pruebas ANOVA-Tukey, se encontró diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo 1. En ninguna otra comparación se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Por lo que se concluyó que un diente endodonciado reconstruido únicamente con resina directa sin colocación de poste resiste menos a las fuerzas de compresión que los dientes intactos y que los dientes endodonciados reconstruidos con poste de fibra de vidrio.

**Palabras claves:** Endodoncia, Poste de fibra de vidrio, Resistencia de fuerza.

## Abstract

Nowadays there are different types of treatments for cavities and trauma in teeth. When the problem affects the pulp it might be needed an endodontic treatment, which causes teeth to lose a lot of dental structure during the process. It's very important to make the right choice when a tooth needs to be restored; its prognosis depends on that. A wrong decision can cause a teeth fracture or its future extraction. A good option for tooth rehabilitation is putting a crown after an intraradicular post. The proper indications of fiber post are to retain the crown, but there are some cases in which a tooth with a post can fracture. The level of the fracture depends directly of the remaining structure of the teeth. In this study we are going to evaluate the resistance of the force in different groups of premolars restored with a direct resin and with a fiber post. It's an in vitro study that evaluates 30 random premolars, which were divided into 3 different groups. The control group had 10 natural teeth with no cavities, fractures or with composite. The first group had an endodontic treatment with a resin composite, and the second group was endodontically treated with an intraradicular fiber post. The three groups had compression forces applied with a 1mm/min speed and a 45° angle with a universal testing machine, Tinius Olsen. The values were analyzed with ANOVA and Tukey. The results proved that the control group is statistically significant comparing to the first group. Groups 1 and 2 where statistically insignificant. Therefore, a healthy tooth shows to be the one to resists more forces. A tooth restored with fiber post will be the second one to resist more forces, and finally the one restored with composite resin only will be the worst tooth to resist forces comparing it to the previous options.

**Key words:** Endodontic, Fiber post, Force Resistance.

## Introducción

El dolor es una respuesta del organismo frente a una agresión externa o interna. Entonces en la búsqueda de aliviar el dolor buco-dental nace la odontología y con el devenir del tiempo, ésta se ha distribuido en varias especialidades. Más aun Barrancos, explica como la odontología se resume en tres conceptos principales "diagnóstico precoz, tratamiento inmediato, y conservación de los tejidos sanos" <sup>1,2</sup>. Incluso hasta la fecha una de las principales razones por la que los pacientes acuden a consulta es debido a la presencia de algún tipo de molestia o dolor dental. Este puede ser debido a caries, traumatismos o lesiones que haya sufrido el diente. Dentro de las ramas de la Odontología está la endodoncia que es la encargada de tratar la patología de la pulpa dental y los tejidos perirradiculares, que son los causantes de la mayoría de los dolores dentales <sup>3</sup>.

Cuando el diente ya se encuentra libre de infección y sin dolor, se procede a la reconstrucción. La restauración de un diente endodonciado exige al especialista devolver al diente su forma y función original: Reemplazar la estructura perdida, retener el material restaurador y sostener la estructura remanente <sup>4</sup>. Existen varias formas de rehabilitar un diente con endodoncia, la más común es la reconstrucción con postes prefabricados de fibra de vidrio con el propósito de dar soporte y retención al remplazo de la estructura perdida <sup>5</sup>.

El dilema comienza al momento de decidir cuál es la mejor forma de reconstruir el diente. En este aspecto existen varios criterios divididos entre los especialistas. Por una parte, existente la tendencia a pensar que la función de un poste es únicamente dar retención a la corona que se colocará posterior a la inserción del perno. Pero por otro lado, algunos estudios con elementos finitos demuestran que también puede existir una distribución de fuerzas a lo largo del poste durante la masticación y el momento de realizar movimientos no funcionales. Por ejemplo, Barguil

y col. encontraron en su estudio que la fuerza de un poste de fibra de vidrio se distribuye a lo largo de la dentina <sup>6</sup>.

Es por esto que el objetivo de este estudio in vitro fue comparar, la resistencia a fuerzas de compresión en dientes sanos, con endodoncia y reconstrucción directa, y con poste de fibra de vidrio cilíndrico, a través de la máquina universal de fuerzas.

## Método

En este estudio se emplearon 30 premolares humanos unirradiculares, superiores e inferiores. Todas las muestras se encontraron libres de caries, sin restauraciones antiguas, ni fracturas a nivel de esmalte.

Aleatoriamente se dividieron en 3 grupos de 10 dientes cada uno. El grupo control constó de dientes sanos. Y los dientes del grupo 2 y 3 fueron sometidos a tratamiento de conducto. Con una turbina y con una fresa redonda de grano grueso utilizando bastante irrigación se realiza una cavidad clase I de Black en los grupos 1 y 2. Una vez realizada la cavidad se procedió a realizar la apertura de la cámara pulpar.

Se preparó la raíz con instrumentos manuales Tipo K. Se instrumentó hasta la lima a longitud de trabajo con lima 35 y se realizó retroceso hasta la lima 50. Se irrigó constantemente durante la instrumentación con hipoclorito de sodio al 5,25%. Para la obturación se colocó un cono maestro y se comprobó con una radiografía la longitud, 1mm del ápice. La técnica de obturación que se realizó en cada uno de los dientes fue condensación lateral. Una vez realizados los tratamientos de conductos se dividió de manera aleatoria en dos grupos de 10. Al Grupo #1 se restauró colocando directamente resina. El Grupo #2 se colocó poste de fibra de vidrio y resina.

En el grupo #1 se limpió la cámara y se colocó ácido fosfórico al 35% por 15 segundos y se lavó con abundante agua por 30 segundos. Se colocó

bonding y se polimerizó por 10 segundos. Se colocó la resina en capas de 2mm y se polimerizó cada una por 20 segundos hasta restaurar el diente por completo. En el grupo 2 con un micromotor se desobturó con una fresa Gates glidden #1 y se dejó 5 mm en apical de gutapercha. Se realizó lo mismo con una fresa peeso #1. Luego se usó fresas Gates glidden #2, #3 y fresas peeso #2 y #3. Con un dril se terminó de dar la forma final al conducto para la colocación del poste. Una vez confirmada la longitud se preparó colocando ácido fosfórico por 30 segundos, silano hasta que se evapore y para finalizar se colocó el bonding. Se procedió a preparar el diente colocando 15 segundos de ácido fosfórico dentro del conducto y en la cavidad. Con un aplicador intraconducto se colocó ligeramente el bonding. Se colocó el cemento en el poste y enseguida se lo colocó en el conducto. Se realizó una leve presión digital, se le activó y se retiraron los excesos. Luego se polimerizó por 20 segundos. Luego se reconstruyó con la resina y se tomó una radiografía final.

Luego de haber terminado su tratamiento los dientes fueron colocados en silicona de condensación dentro de los cubos de acrílico. Cada diente de los diferentes grupos fue sometido a fuerza de compresión que se realizó con una velocidad constante de 1mm/min, con una angulación de 45°, en la máquina universal de fuerzas. Se observó el lugar de la fractura y la fuerza a la que se produjo.

## Resultados

Luego de aplicar la fuerza en cada diente se registraron los valores al momento de la fractura. Estos valores se encuentran en la tabla a continuación.

En el grupo control se encontró un 70% de fracturas a nivel de esmalte y 30% en dentina. En el grupo 1, 40% se encontró fractura de esmalte y 60% en dentina (Imagen 1). En el grupo 2 fue 50% en dentina y esmalte.

Identificación	Grupo Control	Grupo 1	Grupo 2
1	1310	270	754
2	1180	704	353
3	589	717	830
4	530	633	476
5	972	716	873
6	964	501	246
7	548	557	837
8	553	596	551
9	333	423	359
10	1100	509	1130
<b>Promedio</b>	<b>860,67</b>	<b>562,6</b>	<b>640,9</b>
<b>Desv Est</b>	<b>308,3</b>	<b>143,46</b>	<b>285,51</b>

**Tabla 1.** Fuerzas en Newtons por grupo

Aplicando las pruebas ANOVA y Tuckey se determinó que existió diferencias estadísticamente ( $p < 0.05$ ) entre el grupo 1 y el grupo control. No se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre ninguno de los otros grupos.

## Discusión

Una estructura anatómica, que cumple un papel fundamental para la resistencia a las fuerzas oclusales, es el techo de la cámara pulpar. Dicha estructura posee una configuración de arco, su morfología ofrece una resistencia a la presión y a la tensión. Los dientes con endodoncia pierden esta parte fundamental del diente el momento de realizar la cavidad de acceso al sistema de conductos, por lo tanto el diente se vuelve más vulnerable a la fractura <sup>7</sup>.

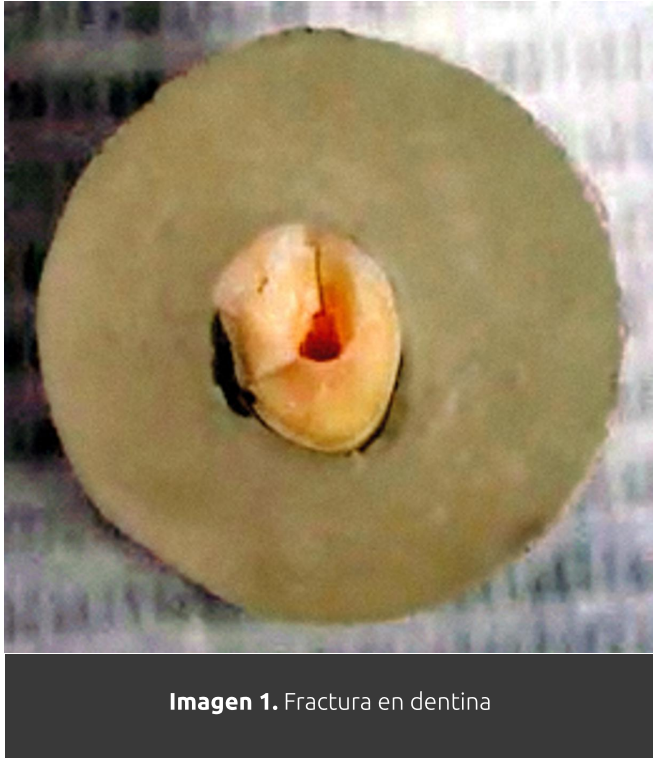


Imagen 1. Fractura en dentina

Con condiciones normales y según reportaron Ferario y col. la fuerza que soportaban premolares adultos al morder fueron de 250 N y 290 N. Las fuerzas de mordida mayores se pueden esperar en parafunciones como el bruxismo. La velocidad de aplicación de la fuerza, una vez en estado de oclusión, en un paciente con apretamiento dental, aumenta con una velocidad de 0.5 mm/min <sup>8,9</sup>.

Además, para poder determinar la mejor forma de rehabilitar un diente con endodoncia hay que primero entender la función de un poste de fibra de vidrio. Cedillo, por su parte dice que la función del poste además de retener el segmento coronario, es prevenir la fractura del diente que ha sido tratado mediante pulpectomía, proporcionándole apoyo y resistencia interna. Esto se debe a que cuanto más se aproxime la deformación del poste y del cemento a la de la raíz, mejor será la capacidad de soportar las cargas ejercidas, así como se evitará la fractura radicular <sup>10</sup>. Por otro lado, muchos estudios demuestran que la función de un poste es solamente el de retención de la corona. Uno de ellos es Egea quien expresa que la función primaria del poste es obtener la retención del

muñón y que el decir que el poste refuerza al diente, es una creencia falsa <sup>7</sup>.

En este estudio al analizar los valores de fractura promedio de los dientes con poste se encontró que es de 640,9 N, resistiendo más que los dientes que no se rehabilitaron con poste, con un promedio de 562,6 N. Pero hay que aclarar que esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Además los dientes con poste presentaron menor cantidad de fracturas en dentina que los dientes con reconstrucción directa.

Otro hallazgo a destacar de este estudio fue que el grupo control un 30% de los dientes sufrieron fractura de dentina. En el grupo 1 existió un 40% de fractura de esmalte y 60% de dentina. Y por último, los dientes del grupo 2 que fueron restaurados con poste de fibra de vidrio, tuvieron un 50% de dientes con fractura en dentina y el otro 50% de fractura en esmalte. Hay que recordar que estos resultados se reportaron aplicando una velocidad media de 1 mm/min.

A esta velocidad se observó cómo, los dientes sin tratamiento endodóncico pueden llegar a soportar fuerzas hasta de 1310 N, con un promedio de 807 N, los dientes con poste de fibra de vidrio presentaron valores hasta de 1130 N, con un promedio de 640 N, mientras que los dientes sin poste de fibra de vidrio presentaron valores máximos de 716 N, con un promedio de 562 N. En un estudio similar realizado por Bolay, se encontró que los dientes restaurados con resina directa sin poste resistieron desde 414 N hasta 810 N. Valores similares a los encontrados en este estudio. Y en los grupos de dientes rehabilitados con poste se reportaron valores de hasta 763.5 N, valor semejante al encontrado en este estudio <sup>11</sup>. Por otra parte en un estudio retrospectivo realizado por Sorensen y Martinoff en 1984 donde se estudiaron 1273 dientes con endodoncia se concluyó que no había un incremento a la resistencia de la fractura cuando se colocaba un perno intrarradicular <sup>12</sup>.

En el presente estudio luego de realizar el análisis de ANOVA y Tukey, se determinó que existe diferencia estadísticamente significativa entre el grupo control y el grupo sin poste. En cambio, no hay diferencia estadísticamente significativa entre el grupo sin poste y con poste. El mismo resultado lo encontró de Bolay y col. en su estudio, donde se demostró que no hay diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la resistencia a la fractura en dientes rehabilitados con endo poste de fibra de vidrio y dientes rehabilitados sin endo poste. En el gráfico de caja de este se observa como los dientes restaurados con resina directa, presentan valores más elevados que los del estudio de Bolay <sup>11</sup>. Pero los rangos dados en los postes de fibra de vidrio son similares en los dos estudios.

### Conclusiones

- Un diente sano soporta un promedio de 860,67 N por lo tanto tiene mayor resistencia a la fractura que un diente con tratamiento de conducto que puede resistir un promedio de 562,6 N a las fuerzas de compresión.
  - Un diente con poste de fibra de vidrio tiene una resistencia promedio de 640,9 N a las fuerzas de compresión.
  - Un diente con reconstrucción directa tiene un promedio de resistencia de 562,6 N a las fuerzas de compresión.
  - Un diente sano puede llegar a soportar hasta 1310 N, un diente con tratamiento de conducto y reconstrucción directa soporta 717N y un diente con poste de fibra de vidrio soporta hasta 1100N.
  - No son estadísticamente significativos los valores si se compara un diente con tratamiento de conducto y restauración directa, con uno con rehabilitado con poste de fibra de vidrio.
- En un diente con tratamiento de conducto se puede encontrar mayor cantidad de fracturas de dentina a nivel cervical que un diente con techo cameral.
  - En un diente con poste de fibra de vidrio cilíndrico se presentó un 50% de fracturas a nivel cervical.

### Referencias Bibliográficas

1. De la Cruz, Y. Historia de la odontología. San José: Edición Digital. 2003.
2. Barrancos, J. Operatoria dental: Integración clínica. Buenos Aires: Panamericana. 2006.
3. Torabinejad, M., & Walton, R. Endodoncia Principios y práctica. Barcelona: Elsevier. 2010.
4. Segura, J. Reconstrucción de un diente endodonciado: Propuesta de un protocolo de restauración basado en la evidencia. ENDODONCIA. 2001.
5. Saldarriaga, E., Uribe, C., Chica, E., & Latorre, F. Distribución de los esfuerzos en tramos protésicos fijos de tres unidades con elementos intrarradiculares colados y prefabricados; análisis biometrico usando elementos finitos. Revista de la Universidad de la Facultad de Antioquia. 2009;33 - 41.
6. Barguil, J., Chica, E., & Latorre, F. Distribución de los esfuerzos en tres tipos de elementos intrarradiculares con diferentes longitudes. Revista facultad de odontología de la Universidad de Antioquia. 2008;24 - 37.
7. Egea, S. Reconstrucción del diente endodonciado: Propuesta de un protocolo



restaurador basado en la evidencia.  
ENDODONCIA. 2001;19 (3):208 - 215.

8. Ferrario, V., Sforza, C., Serrao, G., Dellavia, C., & Tartaglia, G. Single tooth bite forces in healthy young adults. *Journal Oral Rehabilitation*. 2004;31:18 - 22.
9. Northdurft, F. P., Seidel, E., Gebhart, F., Naumann, M., Motter, P. J., & Pospiech, P. R. The fracture behavior of premolar teeth with class II cavities restorations by both direct composite restorations and endodontic post systems. *Journal of Dentistry*. 2008;2-5.
10. Cedillo, J., & Espinoza, R. Nuevas tendencias para la cementación de postes. *Revista ADM*. 2011;196 -206.
11. Bolay, S., Ozturk, E., Tuncel, B., & Ertan, A. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with or without post systems. *Journal of Dental Sciences*. 2012;7:148 - 153.
12. Sorensen, J., & Martinoff, J. Intracoronal reinforcement and coronal convergence. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1984;1: 780-785.