

# RESISTENCIA A LA FRACTURA DE TRES TIPOS DE RETENEDORES INTRARRADICULARES PREFABRICADOS TITANIO, FIBRA DE VIDRIO Y COLADO ORO TIPO IV



COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

Bermúdez J\*, De la Rosa P\*, Escobar M\*, Gracia A\*, Montoya D\*, Serrato C\*,  
Zambrano J\*, Gómez S\*\* Guzmán A\*\*, Ruiz A\*\*\*

## RESUMEN

La resistencia a la fractura ha sido definida como la máxima fuerza requerida para deformar permanentemente un cuerpo.

El objetivo de esta investigación es determinar y comparar la resistencia a la fractura de 3 tipos de retenedores intrarradicales colados (oro tipo IV) y prefabricados (fibra de vidrio y titanio); los cuales tienen diversas técnicas de trabajo y aplicabilidad, por lo que proponemos comparar tres alternativas que conducen a la retención del retenedor extracoronario.

Los retenedores intrarradicales se utilizan en dientes destruidos coronalmente y el propósito final del estudio es seleccionar el poste más fuerte, para dar a conocer alternativas de uso.

La muestra seleccionada para este estudio fue de 30 dientes premolares inferiores unirradicales extraídos por razones ortodónticas. Los dientes se distribuyeron en tres grupos aleatoriamente; seleccionando en cada grupo 10 dientes para trabajar los diferentes tipos de retenedores, oro tipo IV, Fibra de vidrio y titanio. Posteriormente se determinó la resistencia a la fractura mediante una máquina de pruebas universales llamado Instron, aplicando una carga de 0 – 100 Kg/mm a cada espécimen en una angulación de 45° con una base previamente establecida. Los resultados se analizaron mediante el método de análisis de varianza, comparando los promedios con la prueba de Scheffé. Los Retenedores Intrarradicales Colados, mostraron mayor resistencia a la fractura, siendo estadísticamente significativa la diferencia al compararlos con los Retenedores Intrarradicales Prefabricados. Los Retenedores Intrarradicales Prefabricados no mostraron diferencia significativa entre ellos.

Palabras claves: Retenedor Intrarradicular, Resistencia a la Fractura.

## ABSTRACT

The resistant to the fracture have been meaning as the greater power required for that a body is deform permanently.

The objective of this investigation is determinate and to have comparison in the resistant to the fracture of three kind of keeper strain intraradicates (gold kind IV) and prefabricate (fiber white and titanium); those have different techniques for labor and applicability; then us propound to have the comparison of three choices that going to of keeper the retention extra crown.

The keepers intraradicates it have used in destroyer tooth to level of crown and the purpose final of this study is choice the post strongest, for give it to know for used alternatives.

The shown it choice for this study was at 30 premolar inferior tooth unirradicates pulled by reasons orthodontics. The tooth itself distributed in 3 groups random; it choice in each group 10 teeth for work the different kind of keeper, gold kind IV, fiber white and titanium. Next up it determinate the resistant to the fracture by a machine of test universals know as Instron, used a charge of 0 – 100 kg/mm in each specimen in a angulated of 45° with a base initially established. The results was analyzed by the method of analysis of varianza, to have the comparison in the average with the test de Scheffé. The keepers strain intraradicates, shown the most resistant to at the fracture, being statistically meaning the difference to the comparison with

\* Estudiantes X Semestre

\*\* Asesor Científico, Odontólogo, Especialista en rehabilitación oral, y Magíster en Biomateriales Dentales

\*\*\*Asesor Metodológico, Odontólogo, Especialista en epidemiología

the keepers intraradiculares prefabricated. The prefabricates keepers intraradiculares no shown meaning difference one the other.

Key Words: Beeper intraradicular, resistant to the fracture

## INTRODUCCIÓN

Los avances realizados sobre retenedores intrarradiculares, se han proyectado para la creación de sistemas más fuertes y rígidos frente a determinadas fuerzas, y tratando de que sean compatibles los materiales y el diente a restaurar. Pese a estos avances se requiere buscar otras alternativas que comparen y analicen la resistencia a la fractura de postes prefabricados y colados, de su respectiva aplicación.

La resistencia a la fractura ha sido definida como la propiedad en virtud en la cual los cuerpos soportan acciones provocadas por agentes mecánicos, químicos, físicos sin romperse, o deformarse o resistiéndose a ser atacados por aquellos (Jiménez M, 2000).

Los dientes tratados endodónticamente son frágiles y propensos a la fractura porque se remueve dentina en la parte interna del diente. El éxito de la restauración de los dientes tratados endodónticamente consiste en protegerlos y utilizar buenas alternativas entre los procedimientos restauradores.

Cuando un diente necesita la colocación de un poste para retener un reconstructor se debe prestar mucha atención a la anatomía, cantidad de tejido remanente para seleccionar el poste adecuado a su diseño. Este incluye la forma, longitud y método de colocación (Gutmann JL, 1992).

El núcleo colado es realizado, en la mayoría de los casos en un material dental con un alto módulo de elasticidad, mayor que el del diente, lo cual

eventualmente crearía un estrés apical y fractura. Las investigaciones realizadas en dientes tratados endodónticamente demuestran que es importante que el clínico tenga en cuenta la cantidad de tejido supragingival, para el margen de la preparación protésica, ya que esta pieza es mas susceptible y disminuye la resistencia significativamente, proporcionando así adhesión a la estructura dentaria (Myers George E., 1996)

Amador L y Piedrahita I, evaluaron la microfiltración y resistencia a la fractura utilizando tres medios cementantes, haciendo mediciones de resistencia en una Máquina Universal INSTROM y observándolos por medio de microscopio electrónico de barrido y encontraron que en las pruebas de microfiltración no había diferencias estadísticamente significativas mientras que en la resistencia a la fractura si se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Es importante realizar esta investigación, dándola a conocer a odontólogos, especialistas y estudiantes, para que conozcan acerca de la resistencia a la fractura de los diferentes tipos de retenedores, para que puedan seleccionar la mejor alternativa para un tratamiento restaurativo, logrando así preservar los dientes en boca, con mejor estética y comodidad para el paciente.

## MÉTODO

Se realizó un ensayo experimental controlado fase I o de laboratorio en una muestra de 30 dientes, premolares inferiores unirradiculares integralmente sanos. Estos dientes se dividieron

aleatoriamente en tres grupos de estudio de la siguiente manera:

**GRUPO 1:** 10 dientes a los que se les cementaron retenedores intrarradiculares colados en oro tipo IV empleando como cemento Fosfato de Zinc.

**GRUPO 2:** 10 dientes a los que se les cementaron retenedores intrarradiculares prefabricados tipo TENAX (Titanio) utilizando como cemento ParaPost Cement y reconstruidos con resina 3M Filtek P60.

**GRUPO 3:** 10 dientes a los que se les cementaron retenedores intrarradiculares prefabricados en Fiber White (Fibra de Vidrio) empleando como cemento ParaPost Cement y reconstruidos con resina 3M Filtek P60.

Las variables de este estudio fueron:

Tipo de retenedor: Variable independiente.

Resistencia a la fractura: Variable dependiente.

Los dientes seleccionados, se limpiaron, se decoronaron por la línea amelocementaria con un disco de carburo y pieza de baja velocidad previa refrigeración; estos dientes se sumergieron en formalina al 10% para mantenerlos humectados, posterior a esto se patentaron los conductos radiculares para proceder a realizar el tratamiento convencional de conductos con técnica rotatoria utilizando limas Protaper K y obturándolos con técnica convencional. Los dientes se mantuvieron, durante todos los procedimientos. Hidratados en suero fisiológico. Seguidamente se dividieron en tres (3) grupos de 10 especímenes cada uno, en donde 10 fueron tratados con Retenedores Intrarradiculares Colados

(grupo No. 1), en tanto que el grupo No. 2 se trató con 10 Retenedores Intrarradiculares en Titanio y el grupo No. 3 con 10 retenedores intradiculares en fibra de vidrio.

Para el grupo 1 los especímenes se desobturaron dejando 5 mm de selle apical, tomando como referencia la literatura científica relativa a desobturación de un diente tratado endodóncicamente para recibir un retenedor intrarradicular colado. Se desobtura el conducto radicular con limas Orifice Shaper (Dentplay) conservando el remanente apical de gutapercha, se procedió a elaborar el patrón de núcleo por técnica directa en Duralay (resina acrílica), una vez se obtuvo el patrón de núcleo siguiendo la técnica descrita por SHILLINBURG, se realizó el colado utilizando 20 gramos de ORO TIPO IV para los 10 especímenes; después se realizó la cementación de los retenedores intrarradiculares utilizando cemento de Fosfato de Zinc siguiendo las indicaciones de la casa comercial.

Los grupos 2 y 3 quienes recibieron los retenedores intrarradiculares en titanio y fibra de vidrio respectivamente, se desobturó a 8 mm independientemente del selle apical remanente con la fresa desobturadora que trae el kit respectivo. Para esta investigación se escogió el retenedor intrarradicular con un diámetro de 1.2 mm, por ser el tamaño adecuado para la restauración de este tipo de dientes (premolares inferiores). Seguido de esto se ensancha el conducto con su fresa ensanchadora respectiva, se desmineraliza con Ácido Fosfórico al 37% por 30 segundos, se lava por 40 segundos y se seca por 20 segundos. Se aplicó acondicionador A y B del cemento Para Post (Coltene Whaledent) al diente con un pincel, con un cono de papel se

retiraron los excesos de acondicionador; se mezcló el cemento Base y Catalizador llevándolo al retenedor intrarradicular y luego cementándolo dentro del conducto, se retiraron los excesos de cemento; se aplicó la resina Filtek P60 (3M) por medio de la técnica de incrementación, fotopolimerizando cada capa por 40 segundos, se prosiguió a la preparación de los muñones dejando 1 mm de línea de terminación en hombro, 5 mm de vestibulo-Cervical, 5 mm Linguo-Cervical y 4 mm del surco de desarrollo a Cervical dejando un ángulo de convergencia de 16°.

Para la restauración de los muñones de los grupos 1, 2, y 3 se siguieron las indicaciones del fabricante.

Posteriormente los dientes fueron sumergidos en cubos de resina epóxica simulando el alveolo del diente cuyas medidas fueron 1.5 X 1.5 X 2.0 cm, establecidas por la casa comercial 3M la cual evaluó el estudio; dejando 1mm de altura entre el cubo y la línea de terminación del diente.

Se realizaron las pruebas de resistencia con la Máquina de Pruebas Universal INSTROM la cual consta de dos (2) prensas: una superior que sostiene una aguja por medio de la cual se aplica una carga puntual. Y una prensa inferior en la cual eran colocadas las muestras. Los especímenes fueron sometidos a una carga de 0 – 100 Kg/mm con una velocidad constante de 5mm/minuto sobre la superficie vestibular de cada diente hasta el momento en que se produce la fractura, siendo registrada la fuerza por la máquina. El espécimen fue colocado a 45° aplicándosele una fuerza tangencial.

Para el caso particular de los grupos 2 y 3 se observó que la máquina daba dos lecturas, una inicial que mostraba la resistencia a la deformación del retenedor y la final que correspondía a la fractura real del mismo y del diente.

Se utilizó el programa EXCEL para el análisis estadístico; mediante el análisis de varianza y la comparación múltiple de promedios por la prueba de Scheffé. Los resultados se describen por el promedio y desviación Standard. Tab. 1,2 y 3.

**Tabla 1. Rango de Fractura en Kg - Titanio**

| Retenedor intraradicular en titanio (Tenax) diente n° | 1er rango de fractura | 2° rango de fractura |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1                                                     | 5,26                  | 22,78                |
| 2                                                     | 6,43                  | 14,46                |
| 3                                                     | 6,63                  | 13,93                |
| 4                                                     | 5,41                  | 15,6                 |
| 5                                                     | 8,75                  | 25,98                |
| 6                                                     | 5,33                  | 41,73                |
| 7                                                     | 6,05                  | 20,18                |
| 8                                                     | 5,66                  | 19,96                |
| 9                                                     | 5,23                  | 45,46                |
| 10                                                    | 5,02                  | 22,72                |

**Tabla 2. Rango de Fractura en Kg - Fibra de Vidrio**

| Retenedor intraradicular en fibra de vidrio (fiber white) diente n° | 1er rango de fractura | 2° rango de fractura |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| 11                                                                  | 6,3                   | 11                   |
| 12                                                                  | 5,43                  | 24,65                |
| 13                                                                  | 5,98                  | 28,43                |
| 14                                                                  | 5,66                  | 13,18                |
| 15                                                                  | 5,91                  | 30,28                |
| 16                                                                  | 5,33                  | 16,9                 |
| 17                                                                  | 5,7                   | 18,35                |
| 18                                                                  | 5,75                  | 51,18                |
| 19                                                                  | 5,75                  | 25,07                |
| 20                                                                  | 6,35                  | 11,45                |

**Tabla 3. Rango de Fractura en Kg Oro Tipo IV**

| RETENEDOR<br>INTRARADICULAR<br>EN ORO<br>(TIPO IV) DIENTE<br>Nº | 1ER<br>RANGO DE<br>FRACTURA |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 21                                                              | 22,9                        |
| 22                                                              | 30                          |
| 23                                                              | 49,67                       |
| 24                                                              | 45                          |
| 25                                                              | 28,72                       |
| 26                                                              | 31                          |
| 27                                                              | 29                          |
| 28                                                              | 15                          |
| 29                                                              | 35,7                        |
| 30                                                              | 29,3                        |

## RESULTADOS

Una vez se llevaron a cabo las pruebas de resistencia se obtuvieron los resultados que se observan en las tablas 1 y 2, los cuales fueron la base para realizar el análisis estadístico. Tab. 4.

**Tabla 4. ANOVA de una vía primer rango de fractura datos en kg**

| Grupos       | Ti    | Fiber-white | Oro IV   | TOTAL<br>ES |
|--------------|-------|-------------|----------|-------------|
| n            | 10    | 10          | 10       | 30          |
| Suma de<br>x | 59,77 | 58,16       | 316,29   | 434,22      |
| Suma<br>cuad | 368,4 | 339,24      | 10901,33 | 11608,97    |
| d.c.         | 11,15 | 0,981       | 897,39   | 909,521     |
| Promedi<br>o | 5,977 | 5,816       | 31,629   |             |
| Desv.std     | 1,113 | 0,331       | 9,98     |             |

El análisis de varianza de una sola vía se interpretó con un nivel de significación  $p = 0.05$ , es decir, aceptando la diferencia como significativa solamente si la probabilidad de que se deba al azar es menor de 0.05.

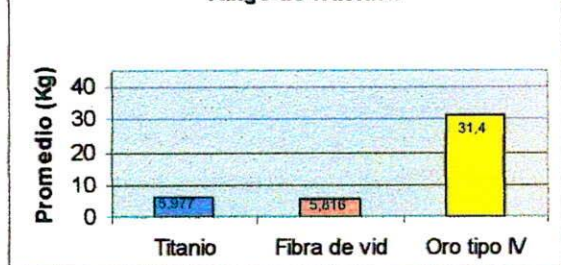
## DISCUSION

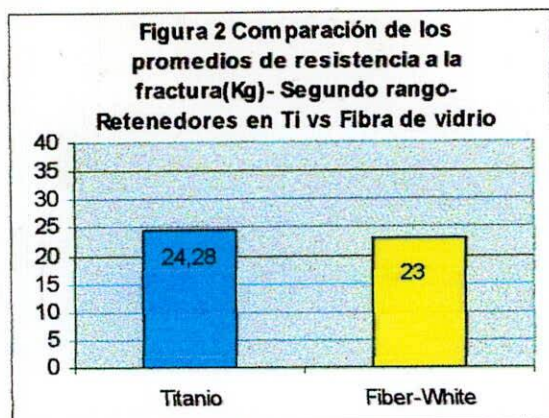
Debido a la evolución de las diferentes técnicas utilizadas en reconstrucción de los dientes tratados endodónticamente han surgido controversias, cuando no se conocía la respuesta biológica de los dientes al tratamiento endodóntico, por cuanto son considerados susceptibles a fracturas por pérdida de la humedad del contenido pulpar, el tratamiento de conductos propiamente dicho y la cantidad de tejido remanente.

Por lo tanto el éxito de un tratamiento de conductos sumado a una adecuada técnica alternativa permite al clínico usar estos dientes despulpados como una opción para soportar prótesis parcial fija y prótesis parcial removibles.

En esta investigación los resultados obtenidos confirman que los retenedores intrarradicales colados en oro son los más resistentes a la fractura. La diferencia con los otros dos tipos de retenedores prefabricados fue muy significativamente mayor, mientras que entre los retenedores prefabricados no hubo diferencia significativa, es decir, el titanio se comportó de manera similar a la fibra de vidrio. Fig. 1 y 2.

**Figura 1 Comparación de los promedios de resistencia a la fractura en tres tipos de retenedor. Primer rango de fractura**





Consideramos que la disminución en la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente es el resultado de una alteración en la estructura coronal del diente.

La técnica para reconstruir dientes tratados endodónticamente con destrucción coronal que muestre una mayor resistencia a la fractura y un mayor módulo de elasticidad es la del retenedor intrarradicular colado; esto permite tener alternativas de reconstrucción para cada tipo de dientes, tipo de tratamiento y tipo de pacientes.

El titanio pese a sus propiedades físicas y químicas similares al oro se comporta diferente lo cual sugiere que la fragilidad se debe a que son prefabricados y no colados y no al material.

## CONCLUSIONES

A partir de lo observado concluimos:

- La técnica para reconstruir dientes tratados endodónticamente, que demuestra una mayor resistencia a la fractura es la del retenedor intrarradicular colado ORO TIPO IV. Esto permite dar como alternativa que cuando un diente ha sido tratado endodónticamente y presenta gran destrucción coronal la técnica

indicada para reconstruirlo es el retenedor intrarradicular colado.

- Los retenedores colados en oro tipo IV presentan valores mas altos de resistencia significativamente cuando se comparan con los retenedores intrarradicales prefabricados en Titanio y de Fibra de Vidrio.
- Los retenedores intrarradicales prefabricados en titanio y fibra de vidrio no mostraron diferencias significativas entre sí cuando fueron comparados en cuanto a la resistencia a la fractura.
- Cuando un diente va a ser tratado endodónticamente y presenta algún grado de destrucción coronal se debe valorar adecuadamente la cantidad de tejido dentario remanente para determinar el tipo de procedimiento restaurador y el tipo de retenedor a utilizar.

## RECOMENDACIONES

Los investigadores recomendamos:

1. Evaluar otros tipos de retenedores donde se ejerzan fuerzas cíclicas que simulen las fuerzas de masticación en boca.
2. Evaluar retenedores intrarradicales con retenedores extracorales para que el estudio tenga significancia clínica.

## AGRADECIMENTOS

Se agradece a la casa comercial 3M COLOMBIA S.A. por facilitarnos el uso de la Maquina de Pruebas Universales INSTRON y sus aportes científicos. Al igual que a la Licenciada y Magíster Margarita Rodríguez por la asesoría metodológica, conocimientos y experiencia de trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

Amador L. Piedrahita I. Evaluación de la morfología y de la resistencia de tres tipos de retenedores intraradicales prefabricados utilizando 3 medios cementantes. Tesis COC. 2000.

Caicedo R. Florez A., Molino R., Microfiltración y resistencia compresiva de tres tipos de retenedores intraradicales prefabricados. Tesis COC. 1999.

Friedenthal M., Editorial medico Panamericana 1996. Madrid España.

Goodacre C, Spolkin K. The prosthodontic management of endodontically treated teeth: A literature review. Part i. Success and failure data. Treatment concepts. J. Prosthodont 1994; 3 : 243-250.

Guzman Baez Humberto Jose, Biomateriales Odontológicos de uso Clínico. Segunda edición 1999 Bogotá, Ecoe Ediciones.

Guzman Humberto Jose., Manual de Prosthodontia Fija, 1990.

Halpern G Barbara., Clinicas Odontológicas de Norteamérica. Editorial Interamericana, 1985, 2 pg: 309-320.

Jimenez Marcela P. Universidad Central de Venezuela. Departamento de Cariología, Ciencias Restauradoras y Endodónticas. University of Michigan Escuela de Odontología, Ann Arbor Michigan.

Junge t., Nicholls JJ., Phillips Km., Libman WJ., Load Fatigue of compromised teeth: A comparison of 3 luting cements int j., Prosthodont 1998; 11: 558-564.

Myers George E., Prótesis de Coronas y Puentes. Editorial Médica Panamericana. Segunda edición 1996 Buenos Aires.

Phillips RW. La Ciencia de los Materiales Dentales. Editorial Interamericana 1998, decima edición.

Rivas R. Ensaldo E., Tercera Sección de 4 que forman toda la unidad de reconstrucción de dientes tratados endodónticamente.

Rosas JC, Gomez A, Mantilla P, Resistencia a la Fractura de Muñones de dientes Tratados Endodónticamente Reconstruidos con Cuatro Tipos de Materiales Diferentes, Tribuna Odontológica, 1995 3 (3) : FALTA PAGINA.

Smith Ct., Schuman NJ., Wasson W., Biomechanical Criteria for Evaluating Prefabricated post-and core systems: A guide for the restorative dentist. Quintessence int 1998; 29: 305-312.