

T.O.P.
0020

**RESISTENCIA A LA FRACTURA DE DIENTES DEBILITADOS
RADICULARMENTE, RESTAURADOS CON RETENEDORES
PREFABRICADOS EN FIBRA DE VIDRIO Y COLADOS EN ORO TIPO IV
DEPENDIENDO DEL AGENTE CEMENTANTE.**

**DRA. PAOLA CORDOBA C.
DR. CARLOS TORRES S.
DRA. CLAUDIA LILIANA VELEZ O.**

**COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACIÓN AVANZADA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN PROSTODONCIA
BOGOTA, D.C.
MARZO 2005**

**RESISTENCIA A LA FRACTURA DE DIENTES DEBILITADOS
RADICULARMENTE, RESTAURADOS CON RETENEDORES
PREFABRICADOS EN FIBRA DE VIDRIO Y COLADOS EN ORO
TIPO IV DEPENDIENDO DEL AGENTE CEMENTANTE.**

INVESTIGADORES

DRA. PAOLA CORDOBA C.

DR. CARLOS TORRES S.

DRA. CLAUDIA LILIANA VELEZ O.

**Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar el
título de Prostodoncista.**

Asesor Científico

Dr. ANDRES GUZMAN DURÁN, Od, MSD

ESPECIALISTA EN PROSTODONCIA

MASTER EN BIOMATERIALES INDIANA UNIVERSITY.

Asesor Metodológico

Dra. CLAUDIA HURTADO

Od. ESPECIALISTA EN SEGURIDAD SOCIAL EN SALUD

Asesor Estadístico

MONICA PACHÓN R.

ESTADISTA.

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

AREA DE EDUCACIÓN AVANZADA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN PROSTODONCIA

BOGOTA, D.C.

MARZO 2005

DEDICATORIA

A DIOS Y CADA UNA DE NUESTRAS FAMILIAS

AGRADECIMIENTOS

Los Autores expresan sus agradecimientos a:

La Compañía 3M Colombia que hicieron posible la realización de esta investigación.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de esta tesis.

INTRODUCCIÓN

1. ASPECTOS TEORICO - CIENTÍFICOS

- 1.1 Problema**
- 1.2 Justificación**
- 1.3 Propósito**
- 1.4 Marco Teórico**
- 1.5 Objetivo**
 - 1.5.1 Objetivo General**
 - 1.5.2 Objetivos Específicos**
- 1.6 HIPÓTESIS**
 - 1.6.1 Hipótesis Nula**
 - 1.6.2 Hipótesis Alterna**

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

- 2.1 Tipo de Estudio**
- 2.2 Población Objeto**
- 2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN**
 - 2.3.1 Criterios de Inclusión**
 - 2.3.2 Criterios de Exclusión**
- 2.4 GRUPO EXPERIMENTAL**
- 2.5 MUESTREO**
- 2.6 VARIABLES DE ESTUDIO**
- 2.7 PROCEDIMIENTO**
- 2.8 Instrumentos de recolección de datos**
 - 2.8.1 Instrumento 1**
 - 2.8.2 Instrumento 2**

3. RESULTADOS

- 3.1. PRUEBA PILOTO**
- 3.2. PRUEBA EXPERIMENTAL**

4. DISCUSIÓN

5. CONCLUSIONES

6. RECOMENDACIONES.

1. ASPECTOS TEÓRICO - CIENTÍFICOS

1.1 PROBLEMA

Los dientes que se tratan endodónticamente son más propensos a fracturas debido a la pérdida prematura de humedad, en comparación con los dientes vitales. (Kantor, Pines, 1977).

Los retenedores intrarradiculares han sido defendidos por brindar al diente tratado endodónticamente un refuerzo contra las fuerzas funcionales, redistribuyéndolas a través de la dentina radicular existente en el momento de la restauración (Kantor, Pines, 1977).

La preparación de la raíz durante el tratamiento también se debe tener en cuenta para medir la resistencia a la fractura. En estudios realizados se encontró que los dientes tratados endodónticamente no reforzados tuvieron dos veces mayor resistencia a la fractura en comparación con los dientes reforzados con postes o con reconstrucciones y pines de retención (Lovedahl , Nicholls, 1977).

Los resultados en estudios sobre el análisis de stress también han indicado que la dentina es similar en comportamiento cuando presentan o no la restauración con retenedores intrarradiculares. (Ho, Lee, Chen , Lee, 1994).

Los postes no metálicos de fibra de vidrio compuesta reforzada, tienen flexibilidad similar a la dentina, se adhieren a cementos de resina y materiales para cores, pueden ser de cabeza antirotacional redonda, lisa,

de doble muesca, con gran área de superficie, escalones de retención, lados paralelos, seguros y pasivos, bandas removibles de colores, utilizando ensanchadores estandarizados y de fácil remoción (Cormier, Burns, Moon, 2001).

Actualmente no se encuentra literatura con suficiente soporte científico que sustente los resultados de dichas investigaciones a largo plazo con respecto a la resistencia a la fractura de dientes debilitados radicularmente y que sean restaurados con retenedores de fibra de vidrio y colados en oro tipo IV con diferentes agentes cementantes.

Por lo tanto es necesario preguntarse: ¿Cuál es la resistencia a la fractura de dientes debilitados restaurados con retenedores prefabricados en fibra de vidrio y colados en oro tipo IV dependiendo del agente cementante?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Este estudio es importante como apoyo científico en la realización de investigaciones posteriores ara lograr una buena restauración en dientes debilitados radicularmente.

1.3 PROPÓSITO

Este estudio pretende evaluar la resistencia a la fractura de premolares unirradiculares debilitados con el fin de brindar tratamiento óptimo a los pacientes, además se busca ofrecer a los profesionales de la salud oral especializados en el área de prostodoncia herramientas científicas para el éxito en sus procedimientos. Además en a actualidad los rehabilitadores orales tienen inquietudes acerca del tipo y las características del poste a usar en la restauración de dientes tratados endodóticamente ya que se han

evidenciado fracturas radiculares; por lo tanto, se busca minimizar este tipo de problemas entre otros, en los últimos años se ha trabajado en el diseño de una serie de postes prefabricados como el de fibra de vidrio los cuales ofrecen mejores características funcionales.

1.4 MARCO TEÓRICO

La restauración de un diente tratado endodónticamente ha sido uno de los mayores retos que ha presentado la odontología; los sistemas de muñón y retenedor intraradicular se han usado por más de 250 años (Tylman, 1947).

A mediados del siglo, fue una práctica común el uso de la "Corona Pivote", conformado por un retenedor intraradicular de madera unido a una corona artificial y al conducto de la raíz. Paralelamente, durante este periodo se hizo común la "Corona Richmond" la cual estaba retenida por un retenedor intraradicular y con una carilla en cerámica como retenedor de un puente (Tylman, 1947).

Después de varias décadas de uso, las estructuras poste - corona como unidad fueron remplazadas gradualmente por el poste y el muñón hechos como una entidad separadas de la corona, logrando mayor adaptación marginal y una vía de inserción para cada elemento. Además se logró reemplazar una restauración sin tener que remover el poste (Morgano, 1996).

Aunque ha existido controversia, los estudios han mostrado que los dientes tratados endodónticamente los cuales reciben una restauración definitiva,

con el tiempo tienen una mayor longevidad que los dientes no restaurados (Moreano, 1996, Anusavice, 1996).

Se ha documentado también, que un diente tratado endodónticamente puede ser restaurado conservadoramente y no requiere de poste, muñón y corona (Athey, 1982, Standlee, 1978, Chapman, 1985).

Debido a que la fuerza y la resistencia, dependen de la cantidad de sustancia dental remanente, la preservación de la estructura dental es el factor más crítico en el éxito a largo plazo de un diente tratado endodónticamente (Fredrick, 1974, Ko, 1992, Gutmann, 1992).

Sin embargo, la mayoría de dientes seleccionados para el tratamiento endodóntico ya tienen un grado sustancial de daño coronal ocasionado por trauma, caries y procedimientos restaurativos previos; esto sumado a la remoción de la dentina para preparar el espacio del poste por lo general debilita aún más el diente y lo puede predisponer a la fractura (Fredrick, 1974, Athey, 1982, Athey, 1982, Chapman, 1985, Jacobi, 1993).

Se ha afirmado que la necesidad de un poste, se determina por dos factores importantes como son la cantidad de dentina remanente para retener el núcleo y la naturaleza de la estructura radicular interna (Christensen, 1998).

Para evaluar la resistencia a la fractura, se compara el efecto de tres sistemas de postes usando 90 incisivos maxilares los cuales se dividieron para formar 8 grupos experimentales y un grupo control. Se trabajaron conductos angostos y amplios. El análisis estadístico reveló que no había diferencia significativa entre las dos clases de conductos en la carga promedio para la falla entre los sistemas de los postes usados. Los tres sistemas que usaron fueron Fibrekor, Luscent y Ribbond. No sucedieron

fracturas radiculares en ninguno de los grupos experimentales. Los resultados demostraron que la carga a la falla de los postes de acero inoxidable fueron significativamente mas fuertes que los postes compuestos estudiados (Newman, 2003).

La resistencia de dientes tratados endodónticamente restaurados, un estudio utilizó muestras las cuales fueron cargadas estáticamente hasta la falla, en el protocolo usaron seis grupos, cada uno conformado por 21 dientes; los coeficientes de variación para las cargas reportados fueron de 14% a 21%. Se usó un segundo premolar extraído, de dimensiones promedio para formar los análogos radiculares de compuesto colado y con coronas de metal. Se hicieron 10 especímenes radiculares preparados sin férula y 10 con férula. Cada raíz se colocó en resina que simulaba el hueso, localizada a 3 mm de la línea final. Cinco coronas se cargaron compresivamente sobre la punta bucal cuspidea y cinco se cargaron compresivamente sobre la cresta mesial. Se aplicó la fuerza hasta que ocurriera la falla. Se examinaron las cargas de falla con ANOVA a dos vías. Los resultados indicaron que la combinación de la ampliación coronal quirúrgica colocada para proporcionar una férula de 2 mm a la corona sobre un segundo premolar análogo mandibular sin corona, resultó en una reducción de la falla a la carga estática para los dientes análogos restaurados (Barkhordar y colaboradores, 1999).

Se ha determinado que el éxito o falla de las restauraciones realizadas sobre dientes tratados endodónticamente depende de muchos factores tales como el efecto ferrule, características antirotacionales de la preparación dental, calidad de los procedimientos endodónticos, seguida por la reducción y/o reconstrucción del muñón (Athey, 1982).

Actualmente se usan materiales plásticos como complementadores del muñón para remplazar esta estructura dentaria perdida y para proveer retención de la corona, es necesario un poste y un muñón (Joacobi, 1993).

Varios investigadores sugieren, considerar la necesidad de colocar un poste antes de la construcción de un diente tratado endodónticamente y contrario a lo que se pensaba anteriormente, diversos estudios IN VITRO sustentan la opinión que un poste o muñón debe ser usado para aumentar la retención de la reconstrucción protética y no como refuerzo radicular y que la preservación de la estructura dental es una de las variables más importantes en el éxito de una restauración de dientes tratados endodónticamente (Lovdahl, 1977, Talbert, 1978, Sorensen, 1988, Ko, 1992, Marshak, 1988, Guzy, 1989).

Algunos estudios IN VITRO demostraron que no había aumento significativo en la resistencia a falla por fractura, esta se logra por la ubicación de un poste en dientes sin pulpa. Los resultados sugieren que la resistencia la proporciona la cantidad de estructura dental remanente y no el poste (Hock, 1976, Caputo, 1978, Mattison, 1982).

Cuando no hay estructura suficiente para la retención, se debe usar un método que reemplace la dentina y forme una base. Se han usado varias técnicas que van desde un núcleo coronal radicular de amalgama hasta un poste y núcleo para la protección coronal de los dientes posteriores (Barkmeir, 1980).

En un experimento, se usaron postes de lados paralelos redondos en oro colado, postes aguzados en oro colado y otros de lados paralelos ovoides en oro colado, los cuales fueron sometidos a fuerzas horizontales

intermitentes y rotacionales verticales antes de realizar la prueba tensil. Los resultados indicaron que los postes ovoides fueron los más retentivos. El arenado de los colados finales antes de la cementación, mejoró la retención (Anthony y colaboradores, 1984).

Los sistemas de postes prefabricados fueron introducidos en los años 60s y se categorizaron como pasivos a aquellos que no se enroscaban en la dentina y los activos a los que se enroscaban en la dentina. Sin embargo existían desventajas que dependían de los postes usados. Los pasivos aguzados reducen la retención y tienen una distribución desigual de la tensión bajo función. Los paralelos proporcionan un aumento en la retención ligeramente pero tienen una distribución de fuerza mas uniforme. Los postes activos paralelos tienen mayor retención pero están acompañados por tensión durante la inserción; los aguzados activos aumentan la retención pero a menor grado que los paralelos activos sin embargo, la tensión coronal se registró con los postes aguzados durante la inserción y la función (Johnson, 1978, Deutsch, 1982).

A nivel clínico, dadas las condiciones del paciente, se decide usar un poste y un muñón, se puede elegir un poste y un muñón colado convencional o un sistema prefabricado que brinde suficiente retención bien sea para una corona individual o pilar de una prótesis fija, son muchas las características que influyen en el comportamiento biomecánico de los postes. Por ejemplo, se ha demostrado que estos pueden incrementar la susceptibilidad a la fractura ante cargas funcionales o nocivas en dientes no vitales (Laurell, 1996).

Por lo tanto para disminuir al máximo los riesgos inherentes con el empleo de elementos intraradiculares; en la literatura se han establecido una serie

de “ normas” en cuanto a la longitud, diámetro, forma, textura superficial y tipo de cemento utilizado. La literatura sugiere varias conductas, muchas veces contradictorias relacionadas con la longitud de los postes. Uno de los parámetros es que la longitud debe ser por lo menos $2/3$ de largo radicular, o como mínimo de longitud igual que la corona clínica; se ha demostrado además, que las tensiones aumentan cuando el largo del poste disminuye. Así, un poste demasiado corto fracasará, mientras que otro demasiado largo puede lesionar el sellado de la obturación del conducto radicular o presentar riesgo de perforación radicular, sí el tercio apical es curvado a cónico, así que la tensión se reduce conforme aumente la longitud del poste (Trabert, 1978, Zeiber, 1995).

Otro factor que determina la resistencia a las fuerzas es la cantidad de tejido sano remanente después de la preparación del espacio para el poste porque se reduce la concentración de tensión en el margen gingival. Se debe tener en cuenta la relación directa entre el diámetro del poste, luz del conducto y sección transversal de la raíz; también se determinó que es la zona mas propensa a las fuerzas colocadas en pruebas de impacto experimental de dientes con postes cementados, con diámetros diferentes y se demostró que los dientes con postes de 1.8 mm de grosor fallaron con mas facilidad que los dientes que tenían un poste de 1.3 mm (Hsun, 1994, Zeibert, 1995, Laurell, 1997).

La pruebas de laboratorio en cuanto a la forma, han confirmado que los postes de paredes paralelas son mas retentivos que los aguzados, siendo entre todos los postes atornillados los más retentivos. La retención aumenta conforme disminuye la convergencia de las paredes en los postes cónicos (Zeibert, 1995).

Es muy importante analizar la adaptación del poste con respecto al conducto radicular, se han comparado los núcleos aguzados con núcleos colados individualmente y postes prefabricados de lados paralelos determinando así que los postes prefabricados fueron los mejores en el selle y adaptación en comparación con núcleos colados y aguzados (Hsun, 1994).

Se mejora la retención dependiendo de la textura superficial, un poste aserrado o irregular es mas retentivo que uno liso, la presencia de surcos prefabricados del poste y el conducto radicular aumentan la retención del poste cónico; algunos investigadores encontraron que el núcleo de atornillar era dos veces mas retentivo que el aserrado y aproximadamente 6.6 veces más retentivo que la superficie lisa (Standlee, 1992).

La elección del agente cementante parece tener pocos efectos sobre la retención del vidrio, compómeros y cementos de resina. Siendo el más usado el fosfato de zinc, el cual no posee propiedades adhesivas y la retención se produce por traba mecánica. Su principal ventaja quizá es que su cristalización no se ve afectada por el eugenol de la obturación endodóntica del conducto (Zeibert, 1995).

Los dientes tratados endodónticamente son susceptibles a las fracturas porque se remueve la dentina de soporte interna de la corona del diente (Ulusoy, 1991).

El éxito de los tratamientos de conductos sumados a una técnica adecuada de reconstrucción permiten al odontólogo proteger los dientes depulpados y utilizarlos como buenas alternativas para otros procedimientos restaurativos (Barkhordar, 1989).

Tradicionalmente, los dientes tratados endodónticamente que presentan necesidades restaurativas, se realizan con núcleos colados (Money, 1990).

Muchas técnicas reconstructivas para dientes depulpados no son nuevas, resultados relativamente recientes impugnan los métodos tradicionales de la restauración y sugieren que algunos principios antes favorecidos pudieran incluso promover el fracaso de un esfuerzo restaurativo (Silver, 1992).

En un estudio realizado se evaluó la resistencia a la fractura después de la carga dinámica de los dientes tratados endodónticamente con diferentes sistemas de postes en los dientes maxilares incisivos con un efecto férula mínimo, la muestra que usaron fue de 64 dientes libres de caries (Heydecke y colaboradores, 2002).

La desobturación de los conductos se realizó con fresas Peeso dejando un selle apical de 3 mm posteriormente a una preparación y condensación estandarizada, también realizaron la desobturación con fresa número 2 del sistema rotatorio Komer ER. Los dientes se posicionaron a 130° con respecto al eje longitudinal del diente, se cementaron con la técnica adhesiva y utilizaron cemento de resina dual. Se le aplicaron diferentes tipos de cargas desde 408 N hasta 503 N, de acuerdo al tipo de retenedor intraradicular, los resultados fueron más positivos para los fabricados de titanio y circonio (Heydecke y col, 2002).

Saupe y colaboradores en 1996, observaron la resistencia a la fractura teniendo en cuenta las estructuras de las raíces que estaban comprometidas, debilitaron las estructuras radiculares y se restauraron en cuatro grupos: grupo 1 sin refuerzo radicular y sin ferrule, grupo 2 con refuerzo radicular y sin ferrule, grupo 3 sin refuerzo radicular y con ferrule,

grupo 4 con refuerzo radicular y ferrule. Se sometieron a prueba con el aparato Instron para ver la resistencia utilizando un cemento de resina adhesivo con unas condiciones de estructura dental críticas y los resultados fueron que no se encontró diferencias significativas en cuanto al tejido remanente utilizado para brindar ferrule pero si hubo diferencias significativas en cuanto al uso de refuerzo radicular con una resina antes de fabricar el patrón de núcleo.

Jonson y col. En el 2000 realizaron un estudio en el cual evaluaron si existía algún refuerzo radicular utilizando diferentes materiales de obturación con una aplicación de fuerza continua a cero grados. No encontraron diferencias en los grupos evaluados, entre ellos en el que se uso cemento de resina con un adhesivo en las paredes del diente. Hay que tener en cuenta que las raíces no estaban debilitadas lo que cambia el pronóstico y los resultados.

Los efectos concernientes a los diseños poste - muñón y el efecto férula de la resistencia a la fractura en los dientes tratados endodóticamente también se han estudiado usando dientes incisivos centrales superiores, dejando 2 milímetros de estructura dentaria para el efecto férula con diferentes tipos de diseños, los cuales se colocaron con una angulación de 135° con respecto al eje axial del diente y a una velocidad de 0.02 cm/ minuto, los cuales fueron sometidos a una cargas, en donde se concluyó que los dientes tratados endodóticamente con un remanente dentario de 2 milímetros para el efecto férula son mas resistentes a la fractura (Lu Zhi - Yue y col, 2003).

El éxito o fracaso de un tratamiento endodóntico está fundamentado en la preparación cuidadosa de la cavidad y la obturación del conducto, lo cual constituye la piedra angular de la terapia exitosa en conductos radiculares. El primer factor indispensable para el éxito es lograr un sellado apical a la prueba de humedad y esto se logra, a menos que el espacio por obturar sea cuidadosamente preparado para recibir la restauración (Ingle y col, 1987).

La preparación de la cavidad endodóntica se realiza en dos estructuras anatómicas del diente :

Preparación de la corona.

Preparación radicular.

Antes de realizar un tratamiento endodóntico, se debe tener en cuenta los procedimientos preparatorios.

La radiografía periapical como auxiliar para el diagnóstico posterior al procedimiento:

- ° Permite observar las alteraciones de los tejidos duros de los dientes y las estructuras periradiculares
- ° Determina la cantidad, forma, tamaño y dirección de las raíces también como los conductos radiculares.
- ° Estima y confirma la longitud de los conductos radiculares antes de la instrumentación.
- ° Permite valorar el éxito o fracaso del tratamiento endodóntico y prostodóntico.

Instrumentos y equipos especializados. El inicio de la preparación endodóntica se realiza con un equipo rotatorio de alta velocidad usando una fresa de fisura de carburo con extremo redondeado. Luego se utiliza una

pieza de mano de baja velocidad, con una fresa redonda de preferencia de carburo. Estas fresas se usan para retirar dentina tanto en los dientes anteriores como en los posteriores, las cuales perforan primero dentina y caen a la cámara pulpar, retiran techo y paredes laterales de la cámara pulpar. Es importante el tamaño de la fresa, la selección se hace calculando la anchura del conducto mediante el tamaño aparente de la cámara, visualizado en la radiografía inicial. (Ingle y colaboradores, 1987).

Se determinó que los principios básicos de la preparación de cavidades endodónticas se basan en los principios de Black, los cuales se dividieron de la siguiente manera:

- a) Preparación de las cavidades endodónticas de la corona:
 - Diseño de la cavidad
 - Forma de conveniencia
 - Eliminación de la dentina cariosa y de restauraciones defectuosas
- b) Preparación endodóntica de la cavidad radicular
 - Limpieza de la cavidad
 - Forma de la retención
 - Forma de resistencia

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general.

Determinar la resistencia a la fractura de premolares uniradiculares debilitados radicularmente, restaurados con retenedores intraradiculares prefabricados en fibra de vidrio y núcleos colados en oro tipo IV, dependiendo del agente cementante.

1.5.2 Objetivos específicos.

- ° Determinar la resistencia a la fractura de premolares debilitados radicularmente restaurados con retenedores de fibra de vidrio utilizando cemento ionómero de vidrio modificado con resina.
- ° Determinar la resistencia a la fractura de premolares debilitados radicularmente restaurados con retenedores de fibra de vidrio utilizando cemento de resina de polimerización dual.
- ° Determinar la resistencia a la fractura de premolares debilitados radicularmente restaurados con retenedores de fibra de vidrio utilizando cemento de resina químicamente activo.

- ° Determinar la resistencia a la fractura de premolares debilitados radicularmente, restaurados con retenedores en oro tipo IV utilizando cemento ionómero de vidrio modificado con resina.
- ° Determinar la resistencia a la fractura de premolares debilitados radicularmente, restaurados con retenedores en oro tipo IV utilizando cemento de resina dual.
- ° Determinar la resistencia a la fractura de premolares uniradiculares debilitados radicularmente, restaurados con núcleos en oro tipo IV, con refuerzo radicular utilizando resina químicamente activa.

- ° Determinar el sitio de fractura mas común para cada tipo de retenedor y diente dependiendo del agente cementante.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis Nula.

No existen diferencias en resistencia a la fractura de los dientes debilitados tratados endodónticamente restaurados con retenedores prefabricados en fibra de vidrio y oro tipo IV al utilizar agentes cementantes ionómero de vidrio modificado con resina, cemento de resina de polimerización dual y cemento de resina químicamente activo.

1.6.2 Hipótesis alterna.

Existen diferencias en resistencia a la fractura de los dientes debilitados tratados endodónticamente restaurados con retenedores prefabricados en fibra de vidrio y oro tipo IV al utilizar agentes cementantes ionómero de vidrio modificado con resina, cemento de resina de polimerización dual y cemento de resina químicamente activo.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS.

2.1 TIPO DE ESTUDIO.

Experimental en fase de laboratorio.

2.2 POBLACIÓN OBJETO.

Premolares uniradiculares debilitados radicularmente.

2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.3.1 Criterios de Inclusión

- Premolares recién extraídos por indicación ortodóntica.
- Sanos.
- Longitud radicular entre 14 y 16mm.
- Un solo conducto.
- Caries oclusales incipientes.
- Restauraciones oclusales mínimas.

2.3.2 Criterios de Exclusión

- Premolares deshidratados.
- Fracturas radiculares.

2.4 GRUPO EXPERIMENTAL

42 dientes premolares

2.5 MUESTREO

Por aleatorización de los grupos experimentales, 7 dientes por cada grupo a estudiar.

Grupo 1 : retenedores intraradicales prefabricados de fibra de vidrio

Utilizando cemento de ionómero de vidrio modificado con Resina.

Grupo 2: retenedores intraradicales prefabricados de fibra de vidrio

utilizando cemento de resina de polimerización dual.

Grupo 3 : retenedores intraradicales prefabricados de fibra de vidrio

utilizando cemento de resina químicamente activo.

Grupo 4: retenedores intraradicales colados en oro tipo IV

utilizando ionómero de vidrio modificado con resina.

Grupo 5: : retenedores intraradicales colado en oro tipo IV utilizando

Cemento de resina de polimerización dual.

Grupo 6: Retenedores intrarradicales colados en oro tipo IV utilizando

Cemento de resina químicamente activa.

2.6 VARIABLES DE ESTUDIO.

TABLA DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	CATEGORÍA DE ESCALA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENT
DEPENDIENTE					
Resistencia a la fractura	Es la máxima tensión requerida para fracturar una estructura	Kilogramo/Fuerza	Cuantitativa	Continua	Instrom
Sitio de fractura	Sitio del diente en donde se presenta la fractura	En diente : -Tercio Cervical -Tercio medio -Tercio apical	Cualitativa	Nominal	Visual
Sitio de fractura	Sitio del retenedor donde se presenta la fractura	En retenedor : -Tercio cervical -Tercio medio -Tercio apical	Cualitativa	Nominal	Visual
INDEPENDIENTE					
Tipo de cemento	Material dental utilizado como mecanismo de unión entre una restauración y diente preparado	-Cemento ionómero de vidrio -Cemento de resina dual. -Cemento de resina químicamente activo	Cualitativa	Nominal	Visual
Tipo de Retenedor	Material utilizado para retener una restauración utilizando las paredes internas de la raíz	-Retenedor intrarradicular en fibra de vidrio -Retenedor intrarradicular colado en oro tipo IV	Cualitativa	Nominal	Visual

2.7 PROCEDIMIENTO.

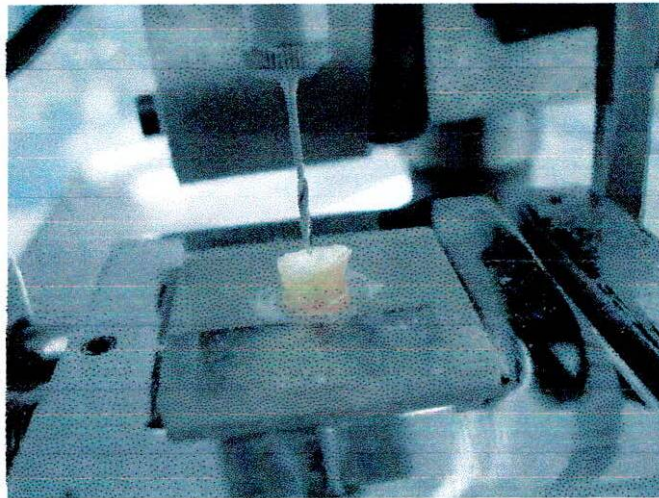
En este estudio probabilístico se tomaron para la prueba piloto 1 especímenes por grupo según los criterios de inclusión y exclusión, los dientes se sumergieron en formalina para preservarlos hasta el momento de las pruebas.

Las raíces fueron recubiertas con cera base de 0,4 mm para estandarizar la medida de ligamento periodontal, las muestras se montaron en cubos de 3x3 cm de resina epóxica perpendiculares a la base del cubo con ayuda de un paralelometro. El nivel de acrílico llegó a dos milímetros del corte para semejar el nivel óseo natural. Después la cera se evacuó con agua caliente y el espacio dejado entre el diente y el acrílico se reemplazó por elastómero. Se diseñó una base especial para colocar el cubo de cada muestra a 135 grados con respecto al Instron .

Se realizó la apertura cameral de los dientes con una fresa de diamante redonda para posteriormente mirar la viabilidad del conducto con una lima K No. 10 y saber si este es único y no tiene alteraciones morfológicas, se determinó la longitud del conducto y se inició la preparación biomecánica con un instrumento rotatorio con limas profile 0.06 y 0.04, irrigando con hipoclorito al 5.25% y EDTA, se usó la técnica Crown Down dejando una lima amplia principal No. 30. Luego se secó el conducto con puntas de papel y se obtura con la técnica lateral y vertical con sellador (Sealapex).

Se cortó el diente a 2 mm coronal alrededor de la línea amelocemental utilizando un disco de seguridad y se desobturó el conducto radicular con pieza de mano de alta velocidad con profusa irrigación hasta una profundidad de 4mm dejando solo 1.2mm de amplitud en su pared en toda la

periferia después con fresas del kit de retenedores, iniciando con la de 1.14mm y consecutivamente se usó las demás fresas en todos los especímenes así ; 1.25, 1.40, 1.50 hasta llegar a una profundidad de 10 mm, con la ayuda de la maquina de debilitamiento radicular.(Héctor Guillermo Hernández. Janka Milena grijalba. Debilitamiento radicular mediante un sistema rotatorio estandarizado: estudio piloto.tesis de grado 2004).



MAQUINA DE DEBILITAMIENTO RADICULAR

El aparato se caracteriza por tener movimiento vertical hacia abajo accionado manualmente mediante una palanca que actúa directamente sobre un eje piñón – cremallera; tiene un movimiento vertical hacia arriba accionado por medio de un resorte helicoidal de compresión. En este punto se tiene una fuerza que funciona como tope de carrera de la porta fresa, la fijación de la pieza de mano se hace mediante placas atornilladas cuyo ángulo de inclinación permite un movimiento vertical de la pieza de mano.

La muestra a perforar es ubicada en una porta-muestra de forma cúbica cuyos ejes X y, permiten desplazamientos micrométricos en estas direcciones. Todo el conjunto se encuentra anclado en una base plana cromada.

Se seleccionó el grosor de los retenedores intraradiculares por medio de una evaluación radiográfica y se cementaron con cada tipo de cemento de acuerdo al grupo.

Para los retenedores colados se procedió de la misma forma con la previa elaboración de los patrones utilizando calcinables prefabricados y acrílico duralay.

Posteriormente, se reconstruyó el muñón en todos los grupos (que tenían retenedor en fibra de vidrio) dejando 2mm de efecto ferrule, y cementando con ionòmero de vidrio tipo I (cementante) unas coronas en metal base previamente enceradas, adaptadas y pulidas directamente sobre las preparaciones dentarias (en chamfer liviano) con un nicho de 2 x 2 mm en la cúspide vestibular para ubicar la punta del Instron.

Luego las muestras se llevaron a una máquina universal de pruebas (instron) aplicando una fuerza compresiva continua inclinando el espécimen a 60 grados con una fuerza y una velocidad constante de 5mm , 3mm y 2mm por minuto hasta producir una fractura. De acuerdo a lo observado en esta prueba piloto, el operador del instron y los investigadores decidieron calibrar la máquina a 3mm por minuto con una inclinación de 130 grados.

En la fase experimental similar a la piloto, se escogieron los primeros premolares uniradiculares libres de caries, sin obturaciones, que se obtuvieron por exodoncias indicadas para el tratamiento ortodóntico.

Una vez realizado el procedimiento del conducto radicular y desobturación de cada diente se procedió a la cementación de los retenedores intrarradiculares utilizando cemento.

En el grupo 1 los premolares desobturados a 2/3 de la longitud total, los retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio se cementaron con ionómero de vidrio modificado con resina.

El grupo 2 los premolares desobturados los retenedores intraradiculres de fibra de vidrio se cementaron utilizando cemento de resina dual.

En el grupo 3, los premolares desobturados los retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio se cementaron con resina químicamente activa.

En el grupo 4 los premolares desobturados a 2/3 de la longitud total, los retenedores intrarradiculares colados en oro tipo IV se cementaron con ionómero de vidrio modificado con resina.

El grupo 5 los premolares desobturados los retenedores colados en oro tipo IV se cementaron utilizando cemento de resina dual.

En el grupo 6 los premolares desobturados los retenedores intrarradiculares colados en oro tipo IV se cementaron con resina químicamente activa.

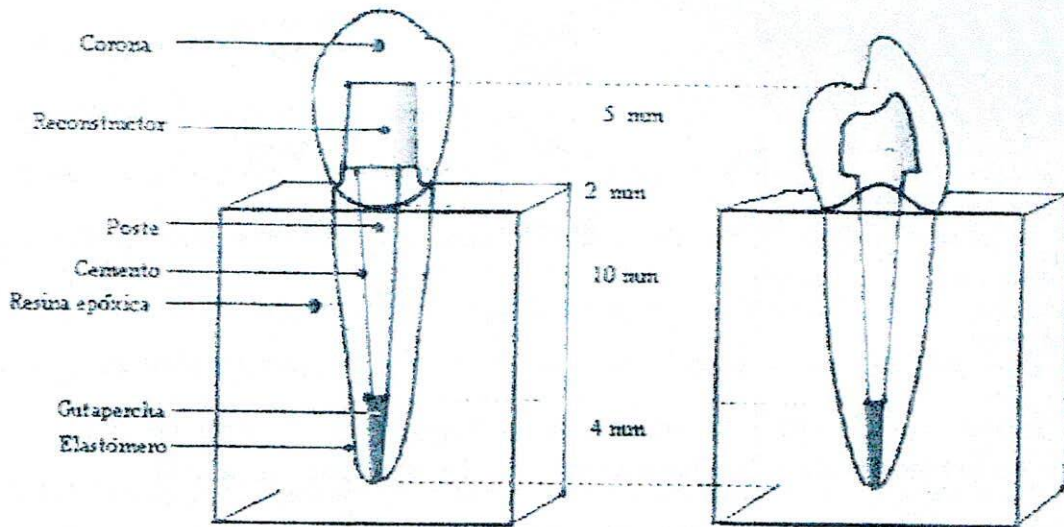
Tabla de Cementos

Agente Cementante	Nombre Comercial	Casa Productora	Número Lote
Cemento de ionomero de vidrio modificado Con resina.	relyx luting	3M ESPE	20050209
Cemento de resina de polimerización dual	Relyx ARC	3M ESPE	20050127
Cemento de resina Autopolimeración Químicamente activo	Multilink (Sistem Pack)	Ivoclar Vivadent	614976

TIPOS DE RETENEDORES	NOMBRE COMERCIAL	CASA COMERCIAL	NUMERO DE LOTE
Colado en oro tipo IV	G-Cast	Degussa	10007194
Fibra de vidrio	Fiber White	Coltene Whaledent	13389

Posteriormente se procedió a la reconstrucción del muñón en todos los grupos dejando 2mm de efecto férula, y cementando con ionomero de vidrio tipo I, unas coronas en metal base previamente enceradas directamente sobre las preparaciones dentarias con un nicho de 2 mm en la cúspide vestibular para ubicar la punta del Instron.

GRAFICO DE ESPECIMENES



Luego las muestras se llevaron a una máquina universal de pruebas (instron) aplicando una fuerza tangencial a 130 grados con una fuerza continua y una velocidad constante de 3mm por minuto hasta producir una fractura.

Los resultados de la resistencia a la fractura se recolectaron en un instrumento de recolección por número de muestra, grupos y los de sitios de fractura se dibujaron de igual forma, estos posteriormente se tabularon en Excel versión 2003 y se realizará un análisis de varianza (ANOVA)

2.8 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

GRUPO	RESISTENCIA A LA FRACTURA	SITIO DE FRACTURA		
DIENTE		APICAL	MEDIO	CERVICAL
1				
2				
3				
4				
5				
6				

3. RESULTADOS

3.1. PRUEBA PILOTO.

La calibración de la maquina Instrom fue lograda de la siguiente forma :

Transductor de 500 kilogramos

Velocidad de descenso 1mm, 2mm, 3mm, 4mm, 5mm por minuto con una inclinación de 130 grados.

3.2. PRUEBA EXPERIMENTAL

Se encontraron diferencias significativas entre los tipos de retenedores intrarradiculares y tipos de cemento de acuerdo a la resistencia a la fractura ($p=0.000$) (Tabla 1) (Se valido el supuesto de normalidad con la prueba Kolmogorov-Smirnov $p = 0.260$ Anexo 1, Grafico de Normalidad Esperada Q-Q Anexo 2).

Tabla 1. Prueba Análisis de Varianza ANOVA para la resistencia según los tipos de retenedores y los tipos de cementos.

	SUM OF SQUARES	DF	MEAN SQUARE	F	SIG
BETWEN GROUPS	416888,158	5	8337,632	22,737	,000
WITHIN GROUPS	13201,196	36	366,700		
TOTAL	54889,355	41			

La media + o - el error estándar de la resistencia realizado con CIMR-Pfabr fue de 127,9171 + o - 14,02939, con CR DUAL-Pfabr fue de 48,2129 + o - 4,61458, con CR auto-Pfabr fue de 39,0429 + o - 3,78937, con CIMR-colad fue de 79,9243 + o - 5,66493 , con CR dual-colado 38,0414 + o - 3,89494 y con CRauto-colad fue de 55,4000 + o - 5,88004 (Grafica 1, Anexo3).

Tabla 2. Medidas Descriptivas de la Resistencia a la Fractura según el tipo de retenedor y Material.

Descriptive Statistics^a

GRUPO		N	Minimum	Maximum	Mean	
		Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error
R.Lut-Pfabr	RESIST.	7	78,95	184,34	127,9171	14,02939
	Valid N (listwise)	7				
ARC-Pfabr	RESIST.	7	29,41	60,14	48,2129	4,61458
	Valid N (listwise)	7				
MLink-Pfabr	RESIST.	7	26,67	55,84	39,0429	3,78937
	Valid N (listwise)	7				
Luting-colad	RESIST.	7	55,61	102,25	79,9243	5,66493
	Valid N (listwise)	7				
ARC-colado	RESIST.	7	24,14	52,76	38,0414	3,89494
	Valid N (listwise)	7				
MLink-colad	RESIST.	7	33,20	72,51	55,4000	5,88004
	Valid N (listwise)	7				

a. No statistics are computed for one or more split files because there are no valid cases.

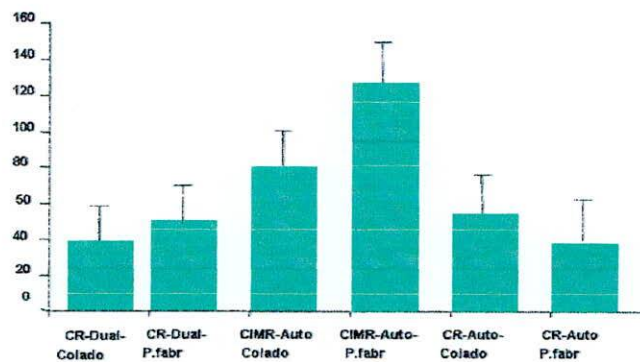
Se realizo un análisis estadístico mas específico para observar las diferencias entre los grupos y los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 3. Prueba Student-Newman-Keuls
RESIST.**

Student-Newman-Keuls

GRUPO	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
CR-Dual-colado	7	38,0414		
CR-Auto-Pfabr	7	39,0429		
CR-Dual Pfabr	7	48,2129		
CR-Auto-colad	7	55,4000		
CIMR-colad	7		79,9243	
CIMR-Pfabr	7			127,9171

**PROMEDIO DE RESISTENCIA A LA FRACURA SEGÚN EL TIPO DE
CEMENTO Y EL RETENEDOR**



Valores de x: tipo de cemento y retenedor.

Valores de y: fuerza aplicada en Newtons.

Siglas

CIMR	CR-Dual	CR-Auto
Ionòmero de vidrio modificado con resina	Cemento de resina de polimerización dual	Cemento de resina químicamente activo de auto polimerización

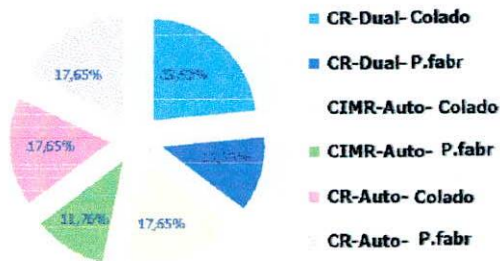
No se encontró diferencias significativas entre los tipos de retenedores intrarradiculares ($p = 0.221$ Anexo 4), sin embargo se encontró diferencias significativas entre los tipos de cementos de acuerdo a la resistencia a la fractura ($p=0.000$, Anexo 4).

El promedio + o – el error estándar de la resistencia realizado con Fibra de vidrio fue de 71,7243 + o - 10,14344, con Colado Oro tipo IV es de 57,7886+ o - 4,79004 (Grafica 2, Anexo 3) y la media + o – el error estándar de la resistencia realizado con cemento Lutting fue de 103,9207 + o - 9,85500 , la realizada con cemento ARC fue de 43,1271 + o - 3,22561 y la del cemento MLink fue de 47,2214 + o - 4,05436 (Grafica 3, Anexo 3).

El sitio de fractura más frecuente de los retenedores intrarradiculares prefabricados es en el tercio medio (40.5%, 17), seguido del tercio cervical (38.1%, 16) y tercio apical (21.4%, 9).

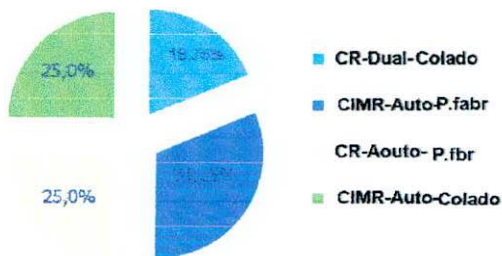
De las fracturas ocurridas en el tercio medio, 23.5 % (4) ocurrieron ARC-colado, 17.7% (3) ocurrieron con MLink-Pfabr, Luting-colad y MLink-colad respectivamente y 11.8% (2) ocurrieron con R.Lut-Pfabr y ARC-Pfabr (Grafica 4, Anexo 5).

FRACTURAS OCURRIDAS EN EL TERCIO MEDIO.



De las fracturas ocurridas en el tercio cervical, el 31.3% (5) ocurrieron con R.Lut-Pfabr, 25 % (4) con MLink-Pfabr el y Luting-colad respectivamente y con ARC-Pfabr 18.8% (3). (Grafica 5, Anexo 5).

FRACTURAS OCURRIDAS EN EL TERCIO CERVICAL.



De las fracturas ocurridas en el tercio apical, el 44.4 % (4) con MLink-colad, con ARC-colado el 33.3 % (3) y el 22.2% (2) ocurrieron con ARC-Pfabr. (Grafica 6, Anexo 5).

FRACTURAS OCURRIDAS EN EL TERCIO APICAL.



La resistencia a la fractura de premolares unirradiculares debilitados radicularmente, restaurados con retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio utilizando cemento ionómero de vidrio modificado con resina, fue en promedio de 127,9171 N. La resistencia a la fractura de premolares unirradiculares debilitados radicularmente, restaurados con retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio utilizando resina dual, fue en promedio de 48,2129 N. La resistencia a la fractura de premolares unirradiculares debilitados radicularmente, restaurados con retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio utilizando resina químicamente activa, fue de 39,0439 N. La resistencia a la fractura de premolares unirradiculares debilitados radicularmente, restaurados con retenedores colados en oro tipo IV utilizando ionómero de vidrio modificado con resina, fue de 79,9243 N.

La resistencia a la fractura de premolares unirradiculares debilitados radicularmente, restaurados con retenedores colados en oro tipo IV utilizando resina dual, fue de 38,0414 N.

La resistencia a la fractura de premolares unirradiculares debilitados radicularmente, restaurados con retenedores colados en oro tipo IV utilizando resina químicamente activa, fue de 55,4000 N.

4. DISCUSIÓN

Actualmente, no se encuentra literatura con suficiente soporte científico que sustente los resultados de dichas investigaciones a largo plazo con respecto a la resistencia a la fractura de dientes debilitados radicularmente y que hayan sido restaurados con postes de fibra de vidrio y colados en oro tipo IV.

Se realizó una investigación con el fin de encontrar que material es el más óptimo para evitar la fractura en los dientes debilitados radicularmente, después de ser restaurados con retenedores en fibra de vidrio y en oro tipo IV.

Una de las limitantes de este estudio, es que el diente en su medio natural tiene una respuesta diferente a las cargas fisiológicas por la presencia del ligamento periodontal y del hueso que son resilientes. Sin embargo, se trató de dar una ventaja biomecánica en la absorción de fuerzas aplicando la carga sobre una corona colada y no directamente sobre el muñón del retenedor, como lo realizaron en algunas investigaciones (Rosas,1995.Holmes D,1996.Manocci,2001).

En los reportes, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas de los valores de resistencia a la fractura entre los grupos establecidos debido a que en estas pruebas, la cantidad de remanente dentario no se encontraba debilitado requiriéndose así, mayores fuerzas para la fractura y haciendo que el agente cementante cumpliera un papel secundario al resistir fuerzas tangenciales (Rosas,1995.Guzy y

Nicholls,1979).En este estudio se debilitaron estandarizadamente los dientes lo cual da como resultado un comportamiento diferente presentándose diferencias significativas entre los cementos .

La elaboración de una corona metálica fue incluida en el estudio como una constante, y para la elaboración de la misma se tuvieron en cuenta los diferentes parámetros de forma de retención y resistencia mínimos para recibir dicha restauración, esto también lo realizaron en otros estudios. (Rosas,1995.Holmes D,1996.Manocci,2001).

Según estudios con retenedores en fibra de vidrio y efecto ferrule de 2mm, las fracturas encontradas fueron menos catastróficas y con mayor incidencia en el tercio cervical. (Akayan,2002.Heydecke, Butz, 2002). En este estudio igualmente la fractura fue con un mejor pronóstico en el grupo de los retenedores en fibra de vidrio.

Sorprendentemente se encontró que los retenedores tanto prefabricados como colados cementados con ionòmero de vidrio modificado con resina mostraron mejor resistencia a la fractura comparado con los retenedores cementados con cementos de resina de polimerización dual y de auto polimerización.

Esto se puede deber a una unión química entre el tejido dentario y el cemento de ionòmero modificado con resina, lo que genera un refuerzo adicional a las fuerzas continuas. También puede deberse a la presencia de dos milímetros de efecto ferrule lo que mejora la resistencia del sistema retenedor/diente corona y hace secundario el papel del agente cementante. Un estudio que compare la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente con y sin debilitamiento radicular restaurados con postes

intrarradiculares en fibra de vidrio y colados en oro tipo IV cementados con diferentes agentes cementantes sin porción coronal remanente (ferrule), es sugerido.

Dentro de los cementos de resina el mejor fue el de auto polimerización esto esta de acuerdo con el estudio de Attar y col en el 2003 quien encontró una mayor resistencia flexural mayor de cementos de resina de auto polimerización comparados con los cementos de resina dual a los cuales no les penetraba la luz completamente por lo que su polimerización no era total, esto se explica a una mayor conversión de radicales en los cementos de resina de auto polimerización que en los cementos de resina de polimerización dual.

No hubo diferencia significativa entre los retenedores debido a la presencia de dos milímetros de efecto ferrule y la presencia de una restauración colada.

Se encontraron ~~mayores~~ fallas catastróficas en retenedores colados en oro tipo IV corroborado por Akayan en el 2002 debido a que el mayor modulo de elasticidad del retenedor colado con respecto a la dentina radicular.

5. CONCLUSIONES

No se encontró diferencia significativa entre los tipos de retenedores intrarradiculares, sin embargo se encontró diferencia significativa entre los tipos de cementos de acuerdo a la resistencia a la fractura.

La mayor resistencia a la fractura se observó en el grupo en el cual se utilizó cemento ionòmero de vidrio modificado con resina y retenedores prefabricados en fibra de vidrio.

Para cada cemento fue mejor la resistencia con los retenedores de fibra de vidrio excepto en el retenedor colado cementado con cemento de resina químicamente activo cuya resistencia fue mayor comparado con el prefabricado. Comparando los dos retenedores sin tener en cuenta el tipo de cemento en el que mayor resistencia se observó en el diente fue en los restaurados con retenedor en fibra de vidrio.

Comparando los tres cementos sin tener en cuenta el tipo de retenedor el que mayor resistencia dio al diente fue el ionòmero de vidrio modificado con resina.

La mejor opción fue el retenedor intrarradicular en fibra de vidrio cementado con ionòmero de vidrio modificado con resina de auto polimerización.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda para la realización de posteriores estudios el uso de cargas cíclicas en la muestra analizada, para buscar una mayor similitud con las fuerzas ejercidas en cavidad oral.

Estudios de dientes debilitados sin efecto ferrule.

Estudios de dientes no debilitados versus dientes debilitados.

De igual manera se sugiere realizar investigaciones donde la muestra sea sometida a termociclado para así observar el comportamiento de los agentes cementantes, el retenedor y la estructura dentaria en dicha situación.

Por ultimo se recomienda realizar estudios in vivo en dientes debilitados radicalmente.

REFERENCIAS.

AHMAD, L., ' Postes de dióxido de circonio estabilizado parcialmente con Itrium ', *International Journal of Prostodontics*, . 1998; Vol. 18 (5), 455 – 465

AKKAYAN, B., , ' Resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente restaurados con sistemas de postes diferentes', *The Jouenal of Prosthetic Dentistry*, 2002; Vol. 87 (4), 431 - 437.

BRANDAL, J.L., ' Una comparación de tres técnicas restaurativas para dientes anteriores tratados endodónticamente', *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1987, Vol. 58(2), 161-165.

CONEY, J.P., ' Retención y distribución de tensión de postes endodónticos con extremo aguzado' *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1986, Vol. 55 (5), 540 - 546.

EL - MOWAFY, O., ' ¿Qué hubiera sucedido si e Dr. Buonocore no hubiera logrado el exito en su misión? ', *Journal of Canadian Dental Association*, 2003, Vol. 69 (3), 144 - 145.

GEGAUFF, A. G., ' Efecto de la prolongación coronal y ubicación de férula sobre la falla a carga de postes - núcleos colados, cementados y coronas', *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2000, Vol. 84 (2), 169 - 179.

GOODACRE, CH. J., 'Preparaciones dentarias para coronas completas: Una forma del arte basada en principios científicos', *The Journal of Prosthetic Dentistry*, Vol. 85 (4), 363 - 375.

HEYDECKE, G. BUTZ, F. HUSSEIN, A. STRUB J., ' Resistencia a la fractura después de carga dinámica de dientes tratados endodónticamente restaurados con diferentes sistemas de poste y núcleo', *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2002; Vol. 87 (4), 438 - 445.

HOCHMAN,N., 'Nuevo sistema indirecto de poste - núcleo todo en cerámica', *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1999, Vol. 81 (5), 625 - 629.

ICHIDA, E., 'Tensiones inducidas por estabilizadores endodónticos', *The Journal of Prosthetic Dentistry*, Vol. 53 (3) , 168 - 175.

KAKEHASHI. Y., 'Resultados clínicos, técnicos e in vitro de un sistema nuevo de poste y núcleo', *The International Journal of Peridontics & Restautative Dentistry*, 1998, Vol. 18 (6), 587 - 593.

KO, CH., 'Los efectos de los postes sobre la distribución de tensión en dientes depulpados', *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1992, Vol 68 (3), 421- 427.

LINN, K., MESSER, H.H., ' El efecto de los procedimientos restaurativos en la fuerza de molares tratados endodónticamente', *Journal of Endodontics*, 1994; Vol 20 (10), 479 - 485.

LOPEZ, G., 'Evaluación in vitro de cuatro cementos de uso odontológico', *Universitas Odontologica*, 2000, Vol. 20 (40), 34-40.

MUSIKANT, B., DEUTSCH, A.S., 'Un nuevo sistema de núcleo - poste prefabricado', *The Journal of Prosthetic denstistry*, 1984, Vol. 52 (5), 631 - 634.

NEWMAN, M.P., YAMAN, P., DEMISON, J., 'Resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente restaurados con postes compuestos', *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2003, Vol 89 (4), 360 - 367.

NISSAU, J., DIMITRY, Y., ASSIF D., 'Uso de resina compuesta reforzada como compensación para la longitud reducida del poste', *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2001, Vol. 86 (3), 304 - 308.

SMITH, CH., SCHUMAN, N.J., WASSON, W., 'Criterios biomecánicos para la evaluación de los sistemas poste y núcleo prefabricados: Una guía para el Odontólogo restaurativo', *Quintessence International*, 1998, Vol. 29 (5), 305 - 312.

SORENSEN, J, A., MARTINOFF, J.T., 'Factores clínicamente significantes en el diseño de duelas', *The journal of Prosthetic Dentistry*, 1984, Vol. 52 (1), 28 - 34.

SWANSON, K., MADISON, S., 'Una evaluación de la microfiltración coronal de dientes tratados endodónticamente. Primera parte. Periodos de tiempo', *Journal of Endodontics*, 1987, Vol. 13 (2), 56 - 59.

TJAN, A. H., MILLER, G. D., 'Comparación de las propiedades retentivas de formas de duelas después de la aplicación de fuerzas intermitentes', *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1984, Vol. 52 (2), 238 - 242.

MAJOR M.H. Anatomía Dental. Fisiología y Oclusión de Wheeler. Sexta edición. Editorial interamericana. 1986. 210-221.

ASSIF D., BITENSKI A., PILO R. OREN, E. Effect of post design on resistance to fracture of endodontically treated teeth with complete crowns. *JPD* 1993; 69: 36-40.

BAUM DOWELL. Placement in the Endodontically Treated Tooth. *J Conn State Dent Assoc* 1979 vol.53:116-117.

CASTELLUCCI, A. Endodoncia. Edit II Tridente. Cap 25.1993.

COHEN, S. Caminos de la Pulpa. Editorial Mosby 1998. pag.362.

COLLEY, IT. HAMPSON, EL. LEHMAN, MI. Retention of post crown: An assessment of the relative efficiency of post in different shapes and sizes: *Br Dent J* 1968;124:63-69.

CHAN, RW. BRYANT, RW. Post-core foundations for endodontically treated posterior teeth. *JPD* 1982;48:401-06.

CHRISTIAN, G. BUTTON, G. ENGLAND, M. DOUGLAS, H. Post core restoration in endodontically treated posterior teeth. *J Endodont* 7;182. 1981.

DAVIS, WALTER. Histología y Embriología Bucal Editorial Interamericana Mac Graw Hill México 1990 Dental Clinics of Norteamérica 1998 vol.12 n°1 799-810.

GELGAND, M. GOLDMAN, M. SUNDERMAN, EJ. Effect of complete Venner Crowns on the compressive Strenght of endodontically treated teeth. *JPD* 1984;52:635-638.

GUZZY, G. NICHOLS, J. in vitro comparison of intact endodontically Trated Theeth with or without endopost reinforment. JPD 1979.vol. 42:39.

HOCK D. Impact resistance of post and cores. Master´s tesis. University of Michigan, school of Dentestry,1976.

INGLE, JOHN. TAINTOR, JERRY. Manual práctico de endodoncia. Tercera edición. Editorial Interamericana. 1987. 146-149.

INGLE, JOHN. TAINTOR, JERRY. Manual práctico de endodoncia. Tercera edición. Editorial Interamericana. 1987. 1-55.

KANTON, M. PINES. A comparative study of restorative techniques in pulpless teeth. JPD 34:405:1977.

LOVDAHL, PE. NICHOLLS, J. Pin-retained amalgam cores vrs cast-gold dowel cores. JPD 1977;38:507-14.

LU ZHI – YUE. ZHANG YU – XING. Effects of Post-Core Designe and Ferrule on Fracture Resistance of endodontically treated maxillary Central Incisors. The Journal of Prosthetic Dentistry. Volume 89. Number 4, April 2.003, 368 – 373.

MARWAN ABOU RASS, Y ROBERT JUSTRAB. El uso de instrumentos rotatorios como ayuda auxiliary en la preparación de canales en molars.JOE 1982 : vol:8:2.Febrero.

MATTISON G., Photoelastic stress análisis of cast-gold endodontic post. 1982, JPD 48:407,

NAYYAR A., WALTON R., LEONARD L., An amalgam coronal-radicular dowel and core technique for endodontically treated posterior teeth. 1982, JPD 43;511,

SAUPE WILLIAM, GLUSKIN ALAN, RADKE RYLE., A comparative study of fracture resistance between morphologic dowel and cores and a resin-reinforced dowel system in the intraradicular restoration of structurally compromised roots, Quintessence International Vol: 27:Nº 7, 1996.

SHILLINBURG HERBERT, HOBBO SUMIYA, WHITSETT LOWELL, JACOBI RICHARD Y BRACKETT SUSAN. Fundamentos esenciales en prótesis fija tercera edición. Editorial Quintessence 2000.194- 209.

SORENSEN JA, MARTINOFF J.; Intracoronal reinforcement and coronal coverage; a study of endodontically treated teeth.JPD 1984;51:780-784.

STANDLEE JP., CAPUTO AA., HANPSON EC: Retention of endodontic dowels: effect of cement dowel length, diameter and design ,JPD 1978;39;401-405.

STANDLEE J CAPUTO A. Endodontic dowel retention JPD 1992;68:913.
Trabert K., Caputo., Ross. Tooth fracture-a comparison of endodontic and restorative treatment. J Endodont 1978; 4;341,

VERTUCCI FRANK J root canal morphology of mandibular of mandibular premolars. JADA, 1978, vol.97,july, pag 47.

VERTUCCI FRANK J root canal of the human permanent teeth. JADA, 1984, vol.58,july, pag 589-599,