

RESISTENCIA A LA FRACTURA DE RETENEDORES INTRARRADICULARES EN
FIBRA DE VIDRIO SEGÚN MATERIAL CEMENTANTE.

ANGELA MARIA CARDONA GARCÍA
DENNIS ESTUPIÑÁN BARRERA
ZEHIR ALBERTO MARTÍNEZ ARBELAEZ

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
POSTGRADO DE EDUCACIÓN AVANZADA EN PROSTODONCIA
BOGOTÁ
2004

RESISTENCIA A LA FRACTURA DE RETENEDORES INTRARRADICULARES DE
FIBRA DE VIDRIO SEGÚN MATERIAL CEMENTANTE.

ANGELA MARIA CARDONA GARCÍA

DENNIS ESTUPIÑÁN BARRERA

ZEHIR ALBERTO MARTÍNEZ ARBELAEZ

Asesor científico
DR. ANDRES GUZMÁN
Magíster en materiales dentales, Especialista en Prosthodontia

Asesor metodológico
CLAUDIA HURTADO
Odontóloga

Asesor Estadístico
MONICA PACHON
Estadística

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
POSTGRADO DE EDUCACIÓN AVANZADA EN PROSTODONCIA

BOGOTÁ

2004

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICOS	5
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.2. JUSTIFICACIÓN	7
1.3. PROPÓSITO	8
1.4. MARCO TEÓRICO	9
1.5. OBJETIVOS	18
1.5.1. Objetivo general	18
1.5.2. Objetivos específicos	18
1.6. HIPÓTESIS	19
1.6.1 Hipótesis Nula	19
1.6.2. Hipótesis Alternativa	19
2. ASPECTOS TÉCNICO – METODOLÓGICOS	20
2.1. TIPO DE ESTUDIO	20
2.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO	20
2.2.1 Criterios de inclusión	20
2.2.2 Criterios de exclusión	20
2.3 VARIABLES	22
3. PROCEDIMIENTO	23
3.1 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	26
4. RESULTADOS	27

4.1	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	27
5.	DISCUSIÓN	32
6.	CONCLUSIONES	34
7.	RECOMENDACIONES	35

Bibliografía

1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICOS

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La búsqueda de la restauración ideal para dientes tratados endodónticamente ha sido muy compleja. Variaciones anatómicas, extensión de la destrucción coronal posición de la boca, cantidad de hueso remanente, y la función designada para el diente como restauración individual o soporte de puente ha complicado la selección del tipo de restauración para cada situación específica.

Un concepto muy utilizado en el medio odontológico es el uso de retenedores intrarradiculares para reforzar la estructura dentaria, para aumentar la resistencia a la fractura. Teniendo en cuenta que para uso de un retenedor intrarradicular es necesario el retiro de dentina intrarradicular, lo que puede producir una disminución en la resistencia a la fractura. No obstante, el tipo del material usado en la confección del retenedor intrarradicular y el tipo de agente de cementación son factores que pueden influir de manera favorable o desfavorable en el comportamiento biomecánico del diente tratado endodónticamente cuando es restaurado.

Actualmente se a incrementado significativamente el uso de retenedores intrarradiculares directos ya que son fabricados directamente en boca y pueden ser en

titanio o en fibra de vidrio. La ventaja principal en el uso de estos retenedores son las propiedades biomecánicas debido a que su material rector presenta propiedades mecánicas similares a la estructura dentaria, adicionalmente estos retenedores presentan cualidades estéticas que los retenedores colados no los presentan existen otras ventajas como la facilidad de uso, potencial adhesivo.

Dentro de los diferentes materiales de retenedores, los de fibra de vidrio semejan cada vez mas la estructura dentaria; esto proporciona una mejor expectativa en cuanto a la longevidad del diente y de la restauración y reduce la posibilidad de fractura dental.

Sin embargo, evidencia suficiente del efecto de la longitud del retenedor y el material cementante en la resistencia del sistema rector no existe. Es importante evaluar cual es la longitud ideal del retenedor en fibra de vidrio para una mayor resistencia o si por el contrario no tiene ninguna relación.

Por lo anterior surge la pregunta de cuál es resistencia a la fractura de retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio según su agente cementante?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La evolución de los materiales y la creciente demanda por procedimientos estéticos han impulsado el desarrollo de nuevas alternativas de tratamiento restaurador. Los retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio se encuentran en este nuevo perfil para utilizar como preferencia junto con materiales y técnicas restauradores que posibiliten al mismo tiempo preservar el tejido sano, restaurar el diente reforzando su estructura dental remanente y obtener también un excelente resultado estético. La indicación y la selección del tipo de retenedor intrarradicular a utilizar en dientes tratados endodónticamente exigen del profesional un cuidadoso análisis de diversos criterios de diagnóstico que comprenden una determinada situación clínica, entrenamiento previo del profesional, y de ahí la importancia de establecer las cualidades biomecánicas, indicaciones y contraindicaciones en el uso adecuado de retenedores intrarradiculares en fibra de vidrio y de identificar el material cementante más indicado en esta aplicación clínica.

Esta investigación es importante para establecer si los cementos de resina y las técnicas adhesivas mejoran la resistencia a la fractura de retenedores intrarradiculares en fibra de vidrio.

1.3. PROPÓSITO

Este estudio se realizará con el fin de determinar la resistencia a la fractura y así el uso adecuado de los retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio en dientes sometidos a una fuerza continua tangencial, teniendo con una longitud de 10 mm. Cementados con tres diferentes agentes cementantes como son un cemento de ionómero de vidrio modificado con resina, otro será cementado con un cemento de resina de polimerización dual y otro con un cemento de resina de autopolimerización químicamente activo. Y de esta forma poder determinar, medir y comparar cuál es la resistencia a la fractura del retenedor intrarradicular en fibra de vidrio y poder identificar su mejor material cementante.

1.4. MARCO TEÓRICO

El uso de retenedores intrarradiculares prefabricados y materiales de relleno para fabricarlos fue introducido en los 60s. Sin embargo los sistemas retenedores han sido utilizados en odontología por más de 250 años. En 1728 se hizo una descripción del uso de “espigos”, los cuales eran retenedores metálicos atornillados dentro de las raíces de los dientes para retener sus prótesis. En 1746 se publicó el diseño de una corona con un retenedor de oro que fue insertado en el canal radicular. (Smith 1996)

En la actualidad, los odontólogos, especialmente los rehabilitadores orales, tienen inquietudes acerca del tipo y las características del núcleo a usar en la restauración de dientes tratados endodónticamente, ya que radiográficamente se han evidenciado fracturas radiculares. (Granados 2000)

Los retenedores intrarradiculares se han clasificado de diferentes maneras; según su material en metálicos, cerámicos, poliméricos (fibra de vidrio), y los biológicos. Según su forma en cilíndricos, cónicos, y combinados. Y por su tipo de superficie en lisos, estriados, y atornillados. (Vargas 2003)

La utilización de los retenedores o retenedores intrarradiculares prefabricados presentan las ventajas como una reconstrucción con corona provisional en una sola sesión clínica, siendo un procedimiento sencillo, rápido y económico, con una integración por adhesión con el material reconstructor. La técnica es conservadora,

tiene la posibilidad de mantener estructuras protésicas, mejora el comportamiento biomecánico, la resistencia a la corrosión y distribuyen el stress. (Vargas, 2003)

Es importante tener en cuenta el procedimiento clínico en la aplicación de los retenedores intraradiculares que incluye: una radiografía para seleccionar el retenedor, preparación del conducto con fresas predeterminadas, radiografía de control de el retenedor en posición, acondicionamiento del conducto y del retenedor prefabricado, cementación del retenedor prefabricado, reconstrucción del muñón coronal, confección de la corona provisional y radiografía de control final. (Vargas, 2003)

Para garantizar el éxito del retenedor intrarradicular la raíz que lo soportara deberá cumplir ciertas características con son un excelente tratamiento de conductos con paredes remanentes no debilitadas, debe ser recta menos en sus 2/3 cervicales, ser suficientemente larga con respecto a la corona y ser periodontalmente sana. (Vargas, 2003)

En ocasiones se producen fallas en el tratamiento como fracturas radiculares retenedores a la rehabilitación que son producidas por errores en la técnica operativa, sobre-instrumentación longitudinal, fisuras de atornillamiento, productos de corrosión metálica (que no se presentarán en los retenedores no metálicos como los de fibra de vidrio), y presión hidráulica durante la cementación. (Vargas, 2003)

Para evitar lo anteriormente mencionado se debe hacer una prevención de las fracturas siguiendo algunos parámetros como efectuar un correcto acceso endodóntico evitando una sobreinstrumentación longitudinal. (Vargas, 2003)

Cuando un retenedor y reconstructor son requeridos, el odontólogo restaurador puede escoger un sistema de retenedor y reconstructor colado o un sistema de retenedor y reconstructor prefabricado. Con el sistema de retenedor y reconstructor colado, el retenedor es ajustado al conducto, y ambos el retenedor y el reconstructor son una entidad única. Con el sistema de retenedor y reconstructor prefabricado, el conducto es ensanchado para que se adapte el retenedor seleccionado, y el reconstructor es hecho añadiendo un material de obturación plástica. (Caicedo, 2000)

Los retenedores colados están indicados en dientes con conductos elípticos o excesivamente infundibulizados, mientras que los retenedores prefabricados funcionan mejor en dientes con conductos circulares pequeños. Además estos últimos requieren pocas citas y menos procedimientos complejos. (Smith, et al, 1998)

El sistema de retenedor y reconstructor prefabricado consiste en dos componentes: un retenedor y un material reconstructor. Sin embargo, el objetivo del sistema no puede ser reunido sin un material cementante para aumentar la retención y ayudar a crear un selle a través del conducto. El retenedor a pesar de su forma y superficie, es insertado con un material cementante. (Smith y col, 1998)

Los retenedores son cementados dentro de el conducto para aumentar su retención y para ayudar a crear un selle a través del conducto. También se ha reportado que las capas de cemento proveen una zona de amortiguamiento que contribuye a la amortiguación uniforme del estrés entre el retenedor y la pared del conducto. Cohen et al en 1996 reportan que las fuerzas oclusales normales crean micromovimientos del retenedor cementado, resultando en desintegración del cemento y la concentración de stress sobre la parte apical de la raíz. (Vargas, 2003)

Las propiedades mecánicas del cemento juegan un papel vital en el concepto de resistencia. Cuando una grieta progresa dentro del material seguida de la aplicación de una carga esta es precedida por una zona de deformación plástica en la cual el material se distorsiona antes de que la deformación ocurra (Wistott y col, 1999)

Los retenedores intrarradiculares se han usado desde hace tiempo para la rehabilitación de dientes con gran pérdida de la estructura dentaria que soportarán una corona artificial, pero con la desventaja de sacrificar la integridad pulpar. Dientes que han sido considerados no restaurables y habrían sido comúnmente extraídos se podrán restaurar con un tratamiento endodóntico, y retenedores radiculares restaurando su función. (Morgano, 1996)

Es de común aceptación que los dientes tratados endodónticamente requieren de algún tipo de refuerzo intracoronal en el momento de ser restaurados con diversos tipos de materiales. (Rosas, 1994)

En el caso de una destrucción coronal extensa, un retenedor puede proporcionarle retención y estabilidad al muñón. Hemmings y col. Encontraron que la adición de cualquier característica antitorcional al retenedor mejora la resistencia a las fuerzas de torsión. Tjan y Miller demostraron que retenedores rodeados con o sin características antitorcionales no difieren uno del otro en los valores de retención. Sin embargo, los retenedores con rasgos antitorcionales tienen mejor capacidad para resistir la carga de falla. La incapacidad de un retenedor circular para soportar las fuerzas rotacionales llevo a Morgano y a Milot a establecer que los dientes con más de una raíz pueden tratarse satisfactoriamente con retenedores prefabricados colados en más de una raíz o canal. Sin embargo, esto no es siempre posible en los molares inferiores. Las raíces de estos dientes pueden ser delgadas mesodistalmente y anchos vestibulolingualmente. Los canales mesovestibular y mesodistal en el primer molar inferior pueden ser circulares, pero poseen una curvatura distal en el 84% de los casos. Esta curvatura impedirá que el odontólogo prepare el canal a la longitud deseada (4-5mm del selle apical). En el 74% de los casos la raíz distal de los primeros molares inferiores es recta, convirtiéndola en el canal de retención para la colocación del retenedor. (Avishai, 1998)

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

Guzy Nichols en 1979 demostraron que la resistencia a la fractura está relacionada con la estructura dental remanente y que a su vez dicha resistencia será más baja cuando hay pérdida del tejido dentario gracias a los procedimientos tanto restaurativos como endodónticos. Todo esto se realizó bajo estudios comparativos entre 130

dientes que se habían restaurado con o sin retenedores intrarradiculares donde presentaron similitudes a la respuesta frente a las cargas aplicadas de manera compresiva, evidenciaron que aquellos dientes que se habían tratado endodónticamente sin retenedores, presentaban 2 veces mayor resistencia a la fractura que aquellos que contenían núcleos, ya que la utilización de dichos aditamentos necesita la eliminación de más tejido dentario del canal radicular. (Cantor, 1977)

Tradicionalmente la mayoría de los dientes tratados endodónticamente, que presentan necesidades restaurativas son restaurados con núcleos colados (Loney, 1990). Cuando un diente ha sido tratado endodónticamente, y presenta algún grado de destrucción coronal se debe valorar adecuadamente la cantidad de tejido dental remanente de la corona para determinar que tipo de procedimiento restaurativo se llevará a cabo para reforzar dicho muñón. (Rosas, 1995)

Test mecánicos in vitro han demostrado que la colocación de núcleos colados incrementa las fuerzas que pueden causar fractura de los dientes depulpados (Cantor, 1977). Además los núcleos colados son hechos en la mayoría de los casos, de un material con alto módulo de elasticidad, mayor que el del diente, lo cual eventualmente crearía estrés apical y fractura (Assif, 1990).

Las fuerzas crean un fulcro en la cresta alveolar lo cual explica el por que las fracturas cerca de la unión amelocementaria (Assif, 1990). Sin embargo los retenedores

intrarradiculares en fibra de vidrio tienen menor módulo de elasticidad que los retenedores de zirconia y titanio. (Akkyan, 2002)

Los criterios biomecánicos útiles para la evaluación de los componentes de retenedores y núcleos son difíciles de cuantificar. Un sistema prefabricado de retenedores y núcleos consta de tres componentes: El retenedor, un material núcleo, y un cementante. Las diferentes combinaciones de estos componentes serán diferentes alternativas para estos sistemas (Smith, 1998). De esta manera el agente cementante juega un papel primordial en la retención del retenedor y en la distribución de fuerzas a través de la estructura dentaria remanente. (Abou, 1992)

El cemento óptimo para el retenedor prefabricado exhibe alta resistencia, bajo espesor de película, baja solubilidad, adecuada habilidad de adhesión, fácil de manipular, y debe proveer un selle marginal que prevenga la microfiltración. (Smith, 1998)

En varios estudios, se ha comparado el comportamiento ante fuerzas compresivas y traccionales de diferentes tipos de núcleos cementados en dientes tratados endodónticamente. En uno de esto se comparó do tipos de núcleos prefabricados con diferencias en su diseño mostrando que ésta influye considerablemente en la distribución de fuerzas de tensión en el diente: los retenedor con paredes paralelas mostraron alta resistencia ante las fuerzas compresivas, mientras que los de forma ahusada mostraron menos capacidad de distribución de fuerzas, presentando así menos resistencia ante las fuerzas compresivas. (Granados, 2000)

La restauración de dientes tratados endodónticamente con materiales libres de metal, fisico-químicamente homogéneos que tienen propiedades físicas similares a aquellos de la dentina, se han vuelto un mayor objetivo en odontología. Goldberg y Burstone informaron que el sistema de los retenedores reforzados con fibra de vidrio está compuesto de fibras de vidrio unidireccionales en la matriz de la resina que fortalece la estructura del retenedor sin comprometer el módulo de elasticidad. También se introdujeron recientemente sistemas de retenedores de fibra de cuarzo translúcidos como una alternativa para lograr estética óptima; ellos pueden ser polimerizados por luz durante la cementación. (Akkayan B. 2002)

En años recientes, las opciones de los materiales usados en las restauraciones protésicas de los dientes tratados endodónticamente ha cambiado del uso exclusivo de materiales muy rígidos (Acero inoxidable, oro, y dióxido de zirconio) a materiales que tienen características mecánicas que se parecen más estrechamente a la dentina (resinas compuestas y retenedores intrarradiculares en fibra). De esta manera, puede crearse una unidad mecánicamente homogénea. Estos nuevos materiales usados pueden reducir el riesgo de fractura, estos materiales no generan fuerzas en el área de interfase de la dentina y el canal. Así la interfase crítica entre la dentina y el material restaurativo es preservada. (Boschian, 2000)

Fredriksson y col en 1998, evaluaron clínicamente un sistema de retenedores de fibra de vidrio de carbón. La muestra de este estudio comprendió un total de 236 dientes tratados con Composipost durante un periodo de un año en 7 clínicas odontológicas Suizas. De todos los dientes restaurados con retenedores de fibra de vidrio ninguno

sufrió facturas del retenedor, ni del diente en el periodo de estudio de un año. De todos los dientes solo dos tuvieron que ser extraídos y no por causas relacionadas al retenedor. Los autores concluyeron recomendando éste sistema como una forma alternativa adecuada de restaurar dientes endóticamente tratados. (Guzmán, 2001).

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Evaluar la resistencia a la fractura de retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio, según agente cementante.

1.5.2. Objetivos específicos

- Evaluar la resistencia a la fractura de retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio con una longitud de 10mm cementado con Ionómero de vidrio modificado con resina.
- Evaluar la resistencia a la fractura de retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio con una longitud de 10mm cementado con cemento de resina de polimerización dual.
- Evaluar la resistencia a la fractura de retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio con una longitud de 10mm cementado con cemento de resina de autopolimerización químicamente activo.
- Comparar la resistencia a la fractura de los retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio cementados con Ionómero de vidrio modificado con resina, cemento de resina de polimerización dual y cemento de resina químicamente activo en primeros premolares inferiores.
- Determinar los sitios de fractura más frecuentes en los dientes involucrados en el presente estudio.

1.6. HIPOTESIS

1.6.1 HIPOTESIS NULA:

No existen diferencias en la resistencia a la fractura al utilizar los agentes cementantes:

Cemento de Ionómero de vidrio modificado con resina, cemento de resina de polimerización dual y cemento de resina de autopolimerización químicamente activo para la cementación del retenedor intrarradicular en fibra de vidrio

1.6.2 HIPOTESIS ALTERNATIVA:

Existen diferencias en la resistencia a la fractura al utilizar los agentes cementantes:

Cemento de Ionómero de vidrio modificado con resina, cemento de resina de polimerización dual y cemento de resina de autopolimerización químicamente activo para la cementación del retenedor intrarradicular en fibra de vidrio

2. APECTOS TÉCNICO - METODOLOGICOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Experimental, in vitro.

2.2 POBLACIÓN

Premolares unirradiculares con longitud y tamaño similar

2.2.1 Criterios de Inclusión:

- Recién extraídos
- Longitud radicular entre 14 y 16mm
- Dientes clínicamente sanos
- Caries oclusales incipientes
- Restauraciones oclusales mínimas

2.2.2 Criterios de exclusión:

- Fracturas radiculares

- Caries radicular
- Malformaciones radiculares
- Más de un conducto radicular
- Perforaciones radiculares
- Reabsorciones radiculares

2.3 VARIABLES

TABLA DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	CATEGORÍA DE ESCALA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO
DEPENDIENTE					
Resistencia a la fractura	Es la máxima tensión requerida para fracturar una estructura.	Kilogramo/fuerza	Numérica	Continua	Instrom
Sitio de fractura	Sitio del diente y/o poste en donde se presenta la fractura	- Tercio cervical - Tercio medio - Tercio apical	cualitativa	Nominal	visual
INDEPENDIENTE					
Tipo de cemento	Material dental utilizado como mecanismo de unión entre una restauración y el diente preparado.	-Cemento de ionómero de vidrio -Cemento de resina dual -Cemento de resina químicamente activo	cualitativa	Nominal	

3. PROCEDIMIENTO

En este estudio experimental in vitro sobre 45 premolares inferiores unirradiculares con longitud y tamaño similar, con los siguientes criterios: recién extraídos, con un solo conducto radicular, sin patologías, sin malformaciones, sin fracturas radiculares, ni caries radicular. A los anteriores, primero se les realizó la apertura cameral con una fresa de diamante redonda para posteriormente observar la viabilidad del conducto con una lima #10 para saber si este era único, si se dejaría trabajar y no tenía alteraciones morfológicas, se determinó la longitud del conducto y se inició la preparación biomecánica, irrigando con hipoclorito 5.25% y EDTA usando técnica Crown Down dejando una lima apical principal #30. Luego se secó el conducto con puntas de papel y se obturó con técnica lateral y vertical con sellador (sealapex)

Luego se cortó el diente a 2 mm coronal al contorno de la línea amelocementaria con un disco de carburo. Se prosiguió a seleccionar el grosor de los retenedores intrarradicales a utilizar (que fue el mismo en todos los dientes del grupo experimental, debido a que se estandarizó anteriormente la endodoncia) esto mediante una evaluación radiográfica utilizando la guía que proporcionó el estuche de retenedores intrarradicales en fibra de vidrio, la preparación de los retenedores intrarradicales se hizo usando la fresa correspondiente al tamaño del retenedor intrarradicular seleccionado, hasta llegar a una longitud de 10mm. Los retenedores intrarradicales de fibra de vidrio se cementaron con respecto a las indicaciones de la

cada tipo de cemento dividiendo la muestra en tres diferentes grupos: Grupo 1: Premolares a los que se les cementó los retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio con ionómero de vidrio modificado con resina; Grupo 2: Premolares a los que les cementó retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio con cemento de resina de polimerización dual; y Grupo 3: Premolares a los que les cementó retenedores intrarradiculares de fibra de vidrio con cemento de resina de autopolimerización químicamente activo.(tabla 1)

Tabla 1.

Tabla de Cementos

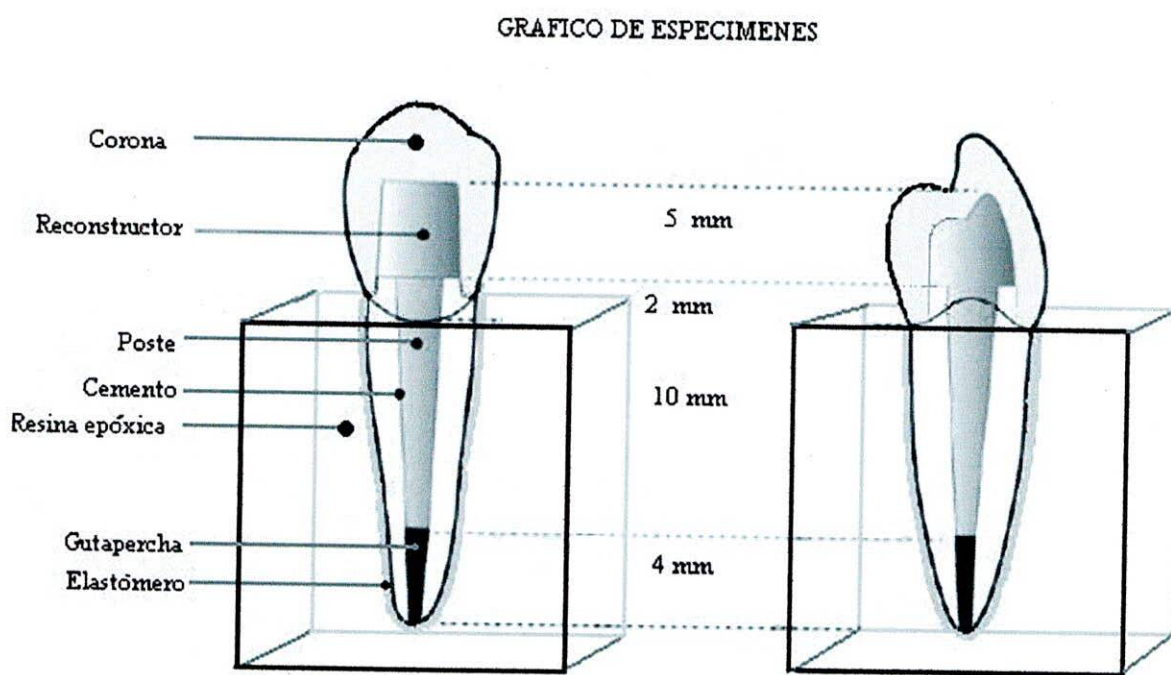
Agente cementante	Nombre Comercial	Casa Productora	Número de lote
Cemento de ionómero de vidrio modificado con resina	Relyx Luting	3M ESPE	4208-02
Cemento de resina de polimerización dual	Relyx ARC	3MESPE	BFBF
Cemento de resina de autopolimerización químicamente activo	Multilink. (Sistem Pack)	Ivoclar Vivadent	614976

Posteriormente se procedió a la reconstrucción del muñón en todos los grupos dejando 2 mm de efecto ferrul, y cementando unas coronas en metal base previamente enceradas directamente sobre las preparaciones dentarias con un nicho de 2mm² en la cúspide vestibular para ubicar la punta del Instron.

Las raíces fueron recubiertas con cera base de 0,4mm para estandarizar la medida de ligamento periodontal, las muestras se montaron en cubos de 3 x 3 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 evacuo con agua caliente y el espacio dejado entre el diente y el acrílico se reemplazó por elastómero. Y se diseñó una base especial para colocar el cubo de cada muestra a 130° con respecto al instron. (Figura 1)

Figura 1.



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 0,25 pulgadas por minuto hasta producir una fractura.

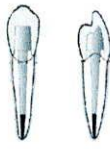
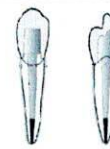
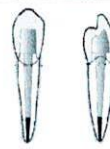
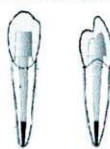
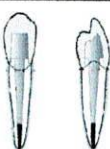
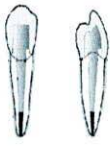
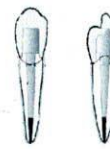
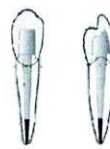
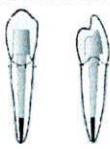
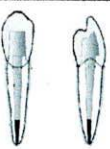
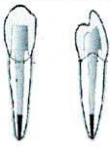
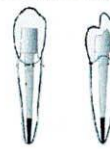
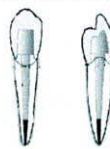
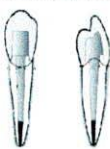
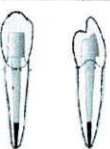
Los resultados de la resistencia a la fractura se recolectaron en un instrumento de recolección por número de muestra y grupos, y los de sitios de fractura se dibujaron de igual forma, estos posteriormente se tabularon en Excel versión 2003 y se realizó un análisis de varianza (ANOVA)

3.1 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1.1 Instrumento 1

GRUPO	RESISTENCIA DE FRACTURA MINIMA POR ESPECIMEN / Kg.														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Grupo 1															
Grupo 2															
Grupo 3															

3.1.2 Instrumento 2

 1	 2	 3	 4	 5
 6	 7	 8	 9	 10
 11	 12	 13	 14	 15

4. RESULTADOS

4.1 Análisis Estadístico

Análisis de varianza (ANOVA), $p = 0.05$

Al aplicar el análisis ANOVA entre los agentes cementantes utilizados en este estudio para la cementación de los retenedores intrarradiculares en fibra de vidrio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.190$) (Tabla 2).

Tabla 2.

ANÁLISIS DE VARIANZA

Variable dependiente: RESIS

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	51446898.9 ^a	2	25723449	1.729	.190
Intersección	2603471610	1	2.60E+09	175.012	.000
CEMEN	51446898.9	2	25723449	1.729	.190
Error	609913456	41	14875938		
Total	3291353786	44			
Total corregida	661360355	43			

a. R cuadrado = .078 (R cuadrado corregida = .033)

De acuerdo a las fuerzas de fractura encontradas al colocar los premolares en el instron se encontró una media para el ionómero de vidrio modificado con resina de 8592.40 con una desviación estándar de 4374.96 N, para el cemento de resina de autopolimerización químicamente activo una media de 8340.67 N con una desviación

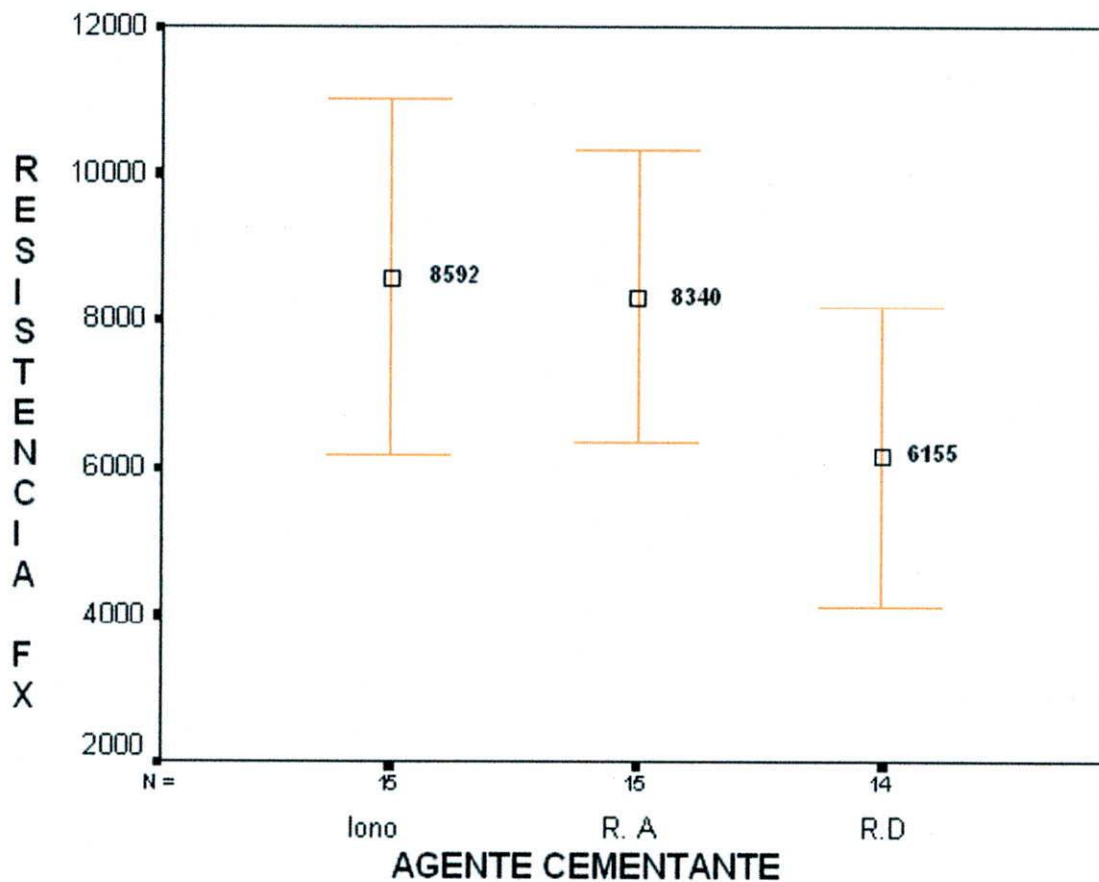
estándar de 3571.48 y para el cemento de resina de polimerización dual una media de 6155.71 N y una desviación 3545.03 (Tabla 3 Gráfica 1).

Carga compresiva en Newton sobre los dientes fracturados según grupos
Tabla 3.

CEMENTO	N	RANGO	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA	DESV. TÍP
Iono	15	14182	2568	16750	8592	4374
R. Auto	15	14050	1950	16000	8340	3571
R. Dual	14	11217	1783	13000	6155	3545

Fuerza de Fractura Media y Desviación Estándar por tipo de Cemento

Gráfica 1.



Con respecto a los sitios de fractura El 68.9% de los dientes, se fracturaron en el tercio radicular cervical y 31.1% se fracturaron en el tercio medio radicular; mientras que 8.9% se fracturaron en el tercio apical radicular y 4.4% se fracturaron en el tercio apical del retenedor intrarradicular. En los tercios Cervicales y Medios de los retenedores intrarradicales no se presentaron fracturas.

De las fracturas ocasionadas en el tercio cervical radicular (n=31), el 35.5% ocurrió usando cemento de resina de polimerización dual, 32.3% cemento Ionómero de vidrio modificado con resina y 32.3% Cemento de resina de autopolimerización. De las fracturas ocasionadas en el tercio medio radicular (n=14), 35.7% ocurrieron usando cemento de Ionómero de vidrio modificado con resina, 35.7% usando cemento de resina de autopolimerización químicamente activo y 28.6% usando cemento de resina de polimerización dual. De las fracturadas ocasionadas en el tercio apical de la radicular (n = 4), 50% ocurrieron usando cemento de resina de autopolimerización químicamente activo , 25% usando cemento de Ionómero de vidrio modificado con resina y 25% usando cemento de resina de polimerización dual. Todas las fracturas ocasionadas en el tercio apical del los retenedores intrarradicales (n = 2), ocurrieron usando cemento de resina da autopolimerización químicamente activo.

(Figura 2)

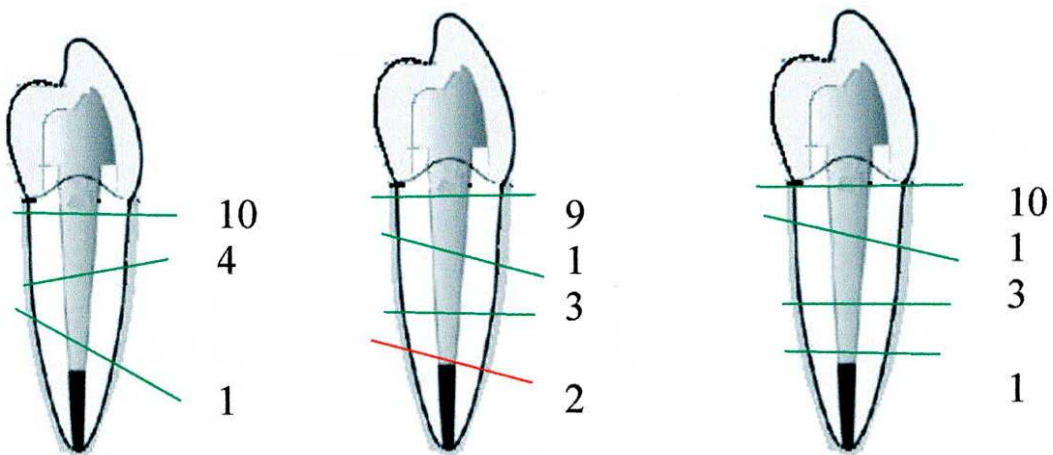
Figura 2.

Lugar de Fractura Según Cemento Utilizado

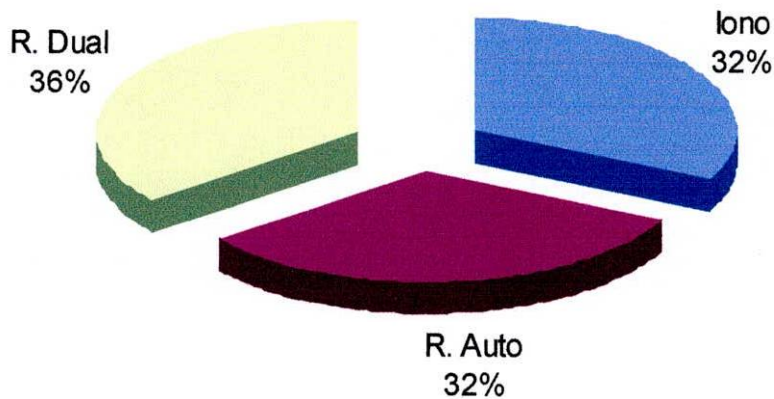
**cemento de ionomero
de vidrio modificado
con resina**

**cemento de resina de
autopolimerizacion
quimicamente activo**

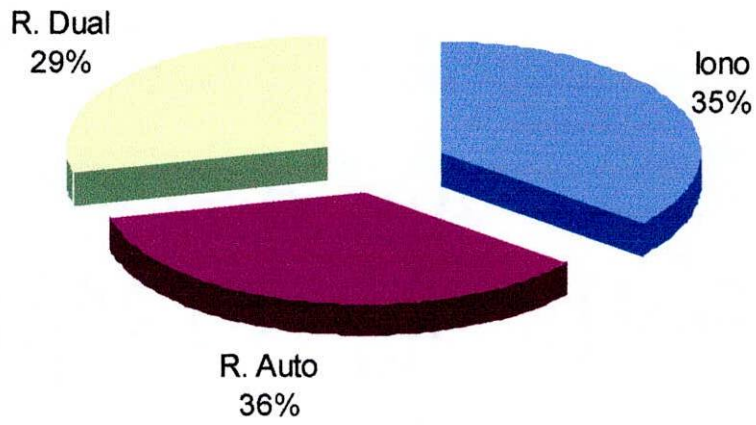
**cemento de
resina de
polimeriza dual**



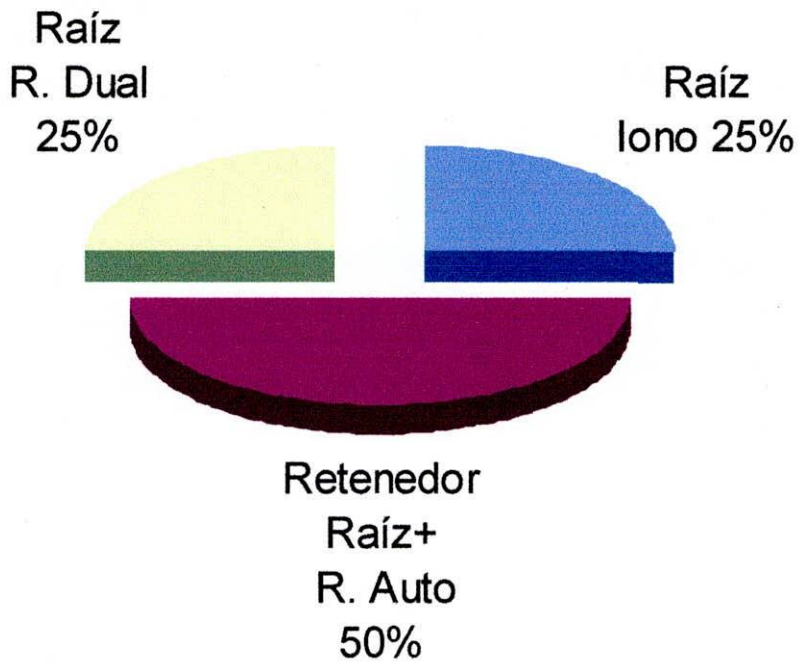
Fracturas en tercio cervical de la raíz 68%



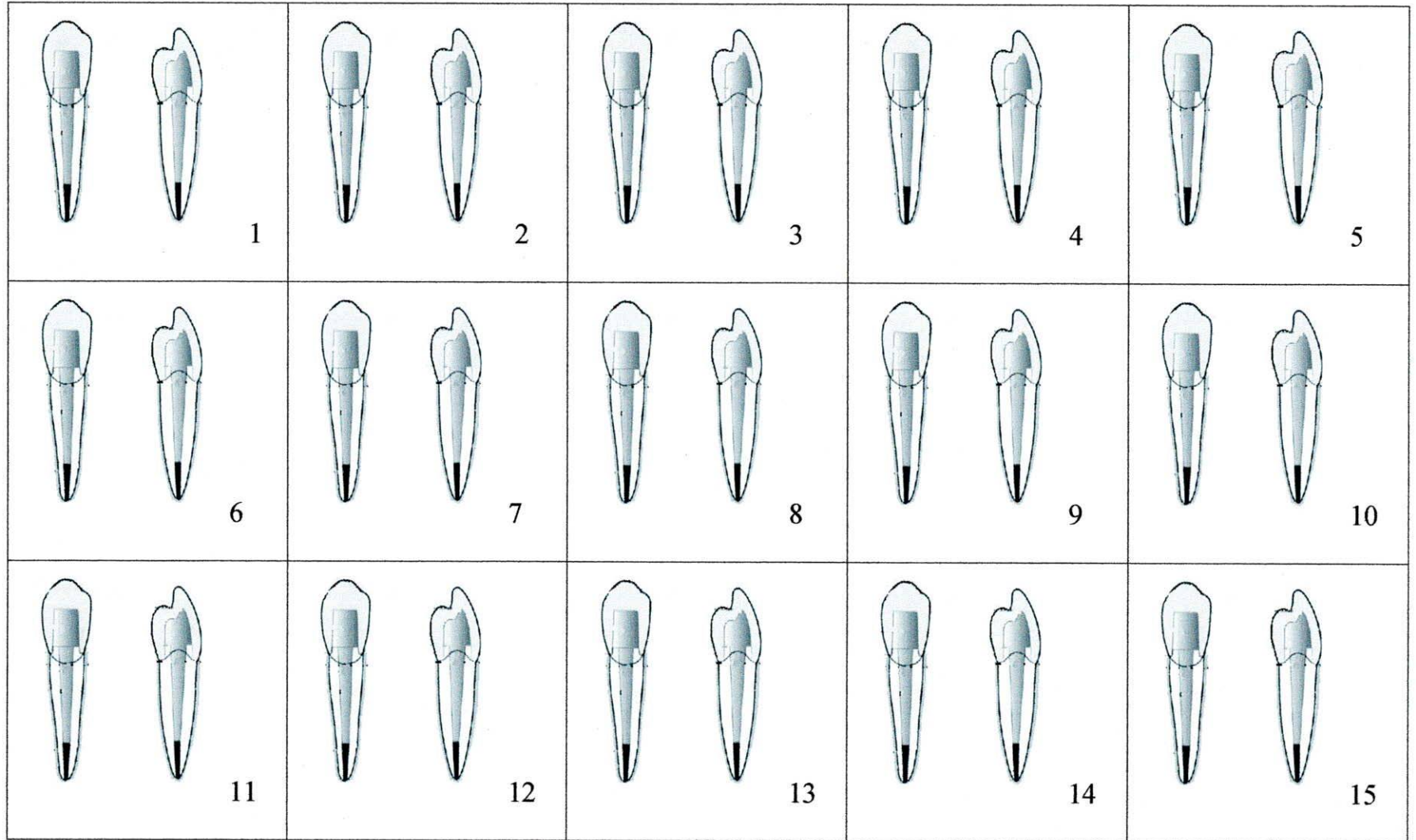
Fracturas en tercio medio de la raíz 31.1%



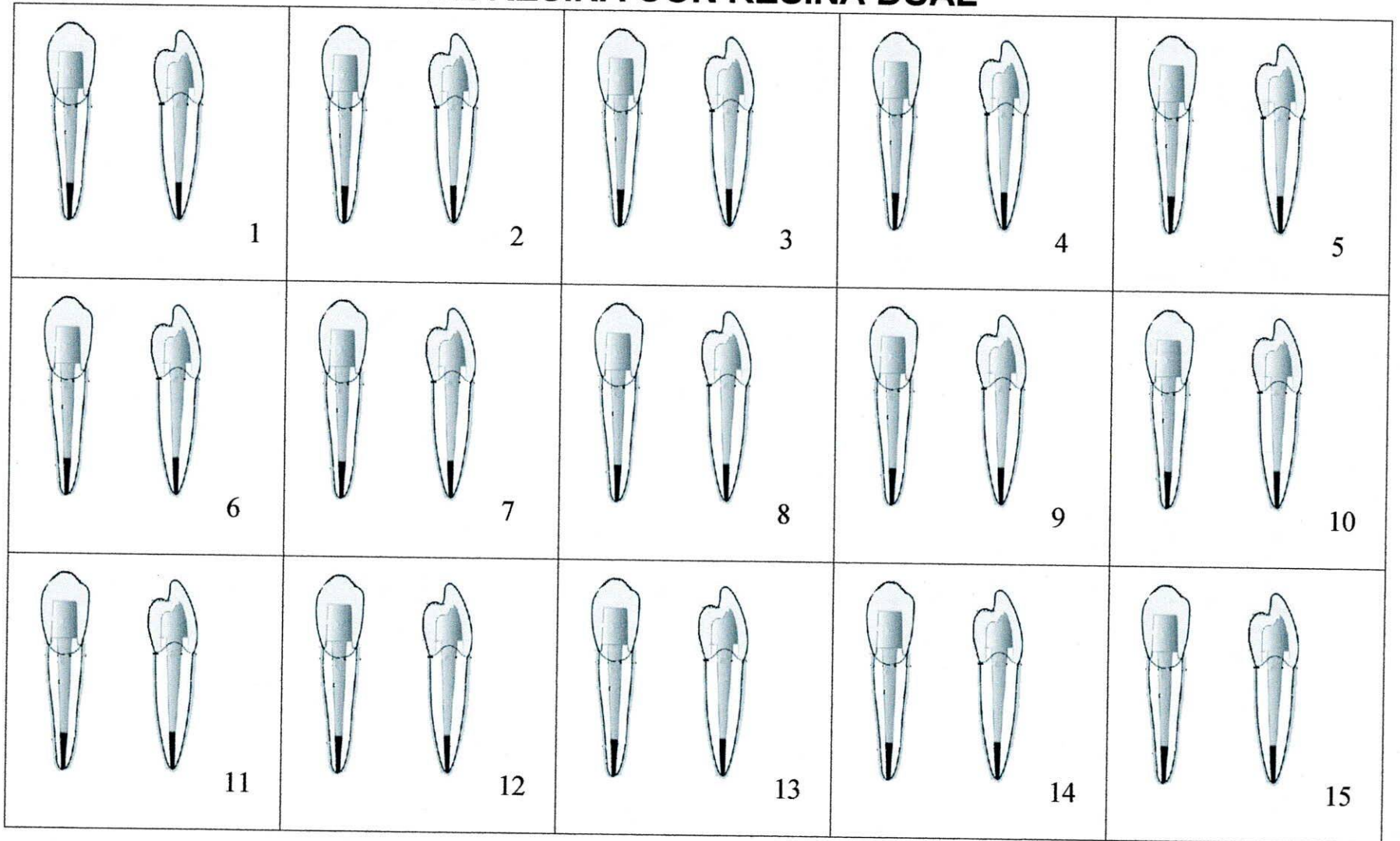
Fracturas en el tercio apical 8,9%



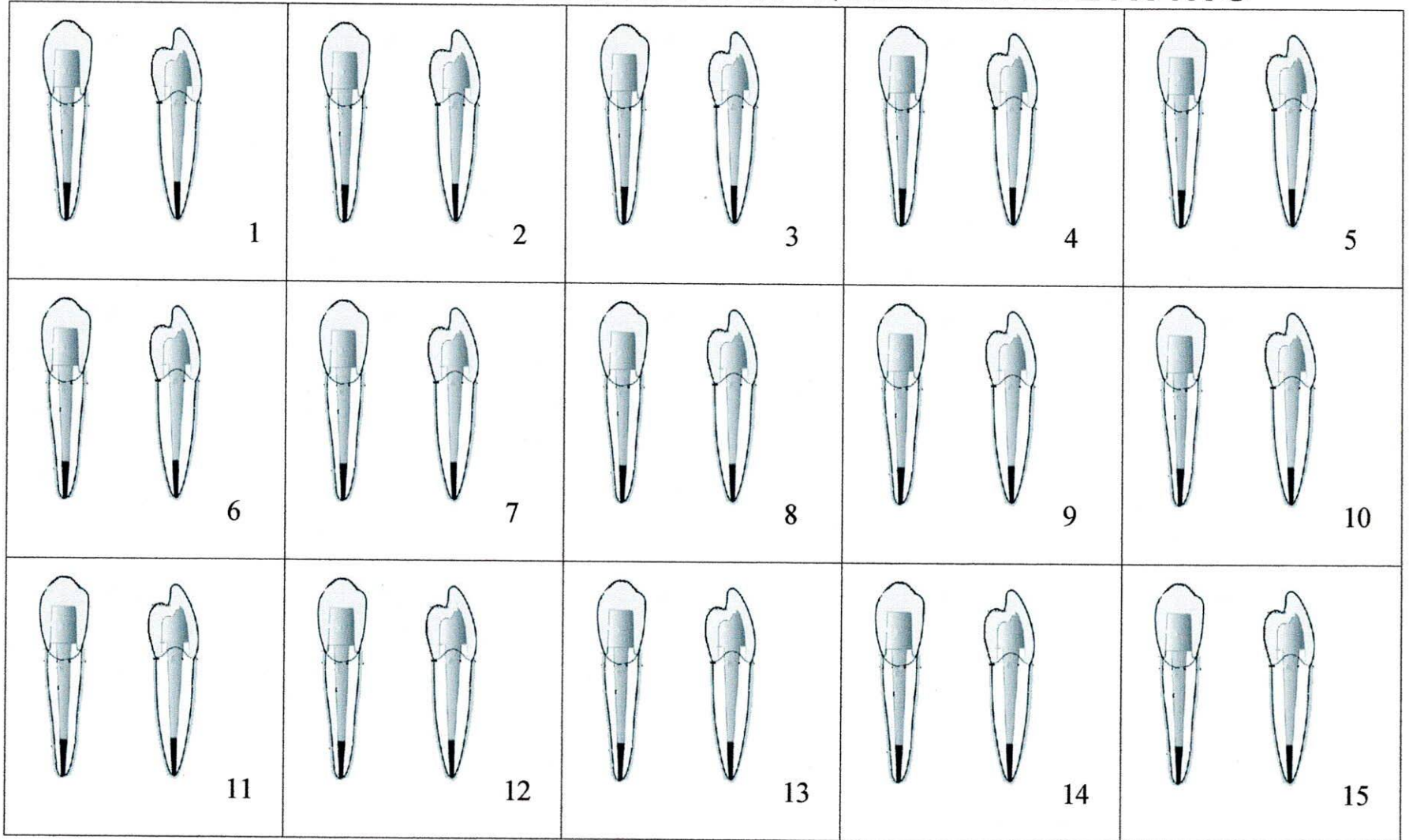
SITIOS DE FRACTURA EN EL GRUPO CEMENTADO CON IONOMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA



SITIOS DE FRACTURA EL GRUPO CEMENTADO CON CEMENTO DE RESINA CON RESINA DUAL



SITIOS DE FRACTURA EN EL GRUPO CEMENTADO CON CEMENTO DE RESINA DE AUTOPOLIMERIZACION QUIMICAMENTE ACTIVO



5. DISCUSIÓN

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas de los valores de resistencia a la fractura entre los grupos establecidos en este estudio debido a que en esta prueba 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 1979, Cuartas 2001, Nissan 2002, Holmes 1996, Friedeman 2001) Sorensen en 1990 encontró que un efecto ferrule de por lo menos 1 mm en toda la circunferencia del diente aumenta la resistencia a la fracturas del diente. Otro factor que pudo haber alterado los resultados fue la diferencia de los módulos de elasticidad de los agentes cementantes utilizados en el presente estudio (Cuartas 2001, Mannocci 2001, Cormier 2001).

El objetivo de elaborar una corona metálica no fue una variable de la investigación ni fue planteada como un objetivo de ella pero si se tubo en cuenta los diferentes parámetros de retención y resistencia de una preparación dentaria para recibir dicha restauración (Morgano 1996, Sorensen 1990). En la presente investigación, la fuerza se aplicó sobre una corona, dando una ventaja biomecánica en la absorción de fuerzas, comparándola con otros estudios in-vitro en donde se aplicaron la fuerzas compresivas directamente sobre el muñón del elemento intrarradicular prefabricado (Rosas 1995, Cuartas 2001, Holmes 1996, Mannocci 2001).

Se debe tener en cuenta que un diente en su medio natural responde en forma diferente a las cargas recibidas (compresivas, laterales y tangenciales) por la presencia del ligamento periodontal y por estar dentro de hueso alveolar que son resilientes.

Akkayan en estudios realizados confirmó que el sitio de fractura en dientes rehabilitados con retenedores intrarradiculares en fibra de vidrio con un efecto ferrule de 2 mm sufrieron fracturas menos catastróficas (entendiéndose como la no pérdida dentaria) con mayor incidencia en el tercio cervical (Akkayan 2002, Heydeke 2002)

Al igual que en otros estudios (Heydeke 2002) no se encontró dentro de los resultados obtenidos una homogeneidad en los sitios de la fractura a pesar de la estandarización previa de los especímenes lo cual puede ser objeto de estudio de futuras investigaciones.

6. CONCLUSIONES

- No se encontraron diferencias estadísticamente significativas con los diferentes tipos de materiales cementantes de postes en este estudio.
- La resistencia a la fractura encontrada en el grupo cementado con ionómero de vidrio modificado con resina presento valores entre 2568 N y 1675 N con una media de 8592.40 N.
- La resistencia a la fractura encontrada en el grupo cementado con cemento de resina de polimerización dual presento valores entre 1783 N y 13000 N con una media de 6155 N.
- La resistencia a la fractura encontrada en el grupo cementado con cemento de resina de autopolimerización químicamente activo presento valores entre 1950N y 16000 N con una media de 8340.67 N
- Los sitios con mayor incidencia de fractura se presentaron en el tercio cervical de la de la raíz (68,9%) seguido por el tercio medio de esta, el tercio apical, y por último el tercio apical del poste con un (n=2).
- La cementación de retenedores intrarradiculares en fibra de vidrio en dientes sin debilitamiento coronal y radicular podrá realizarse con cualquier agente cementante (0.19).
- El grupo de cemento de resina de autopolimerización químicamente activo fue el único que presentó fallas cohesivas
- Solo se encontró fractura del retenedor intrarradicular en el tercio apical

7. 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. De igual manera se sugiere realizar investigaciones donde la muestra sea sometida a diferentes grados de debilitamiento radicular para así observar el comportamiento de los agentes cementantes en dichas situaciones. Por último se recomienda realizar nuevos estudios con diferentes tipos de retenedores intrarradiculares y longitudes para hacer una comparación entre ellos, buscando aclarar cual es mas adecuado para la práctica clínica.

BIBLIOGRAFIA

- SMITH CT, SCHUMAN NJ, Wasson W. Biomechanical criteria for evaluating prefabricated post-and-core systems: a guide for the restorative dentist. Quintessence Int. 1998 May; 29 (5):305-12.

- GRANADOS, José. Fracturas radiculares por fuerzas compresivas de premolares con núcleos prefabricados. Univers. Odont. 2000; 20(40):29-33
- VARGAS, Omar. Retenedores Endorradiculares. Revista de la sociedad Colombiana de Operatoria Dental y Biomateriales. Abril, 2003.

- CAICEDO, R. Evaluación de la microfiltración y de la resistencia a la fractura de tres tipos de retenedores intrarradiculares utilizando tres medios cementantes. Tesis COC 2000.

- SMITH CT, SCHUMAN N. Prefabricated post-and-core systems: an overview. Compend Contin Educ Dent. 1998 Oct;19 (10):1013-8, 1020; quiz 1022.

- MORGANO M. Restoration of pulpless teeth: Application of traditional principles in present and future contexts. J Prosthet Dent 1996; 75: 375-80

- ROSAS, J. Resistencia a la fractura de muñones de dientes tratados endodónticamente reconstruidos con cuatro tipos de materiales diferentes. Tribuna odontológica; Vol 3, número 3. Colombia 1995; p; 15-27.

- AVISHAI S. Plan de tratamiento para la fabricación de retenedor y muñón en molares inferiores con gran destrucción. Quintessence International. 1998 Vol 29(6):351-355.

- KANTOR, M. Comparative study of reiteration techniques for pupless teeth. J. Prosthetic Dent 1977; 38: 405 – 12.

- LONEY, R. Three dimensional photoelastic stress analysis of the ferrule effect in cast post and cores. J. Prosthetic Dent 1990; 63: 506-12.

- ASSIF, O. Three dimensional photoelastic stress analysis of the ferrule effect in cast post and cores. J. Prosthetic Dent 1990; 63 :506-12.

- AKKAYAN, B. Resistance to fracture of endodontically treated teeth with different post systems. The Journal of prosthetic dentistry, Vol 87, número 4, Abril 2002, Istambul; p; 431-437.

- ABOU, R. Post and core restoration of endodontically treated teeth. Current Science, 1992: 99-107.

- BOSCHIAN, L. Adhesive post-endodontic restorations with fiber post: push-out test and SEM observations. *Dental materials* 18 (2002) 596-602.
- GUZMÁN, A. Guía de la ciencia actual de los materiales odontológicos, Colombia, 2003, p: 148.
- GUZY, N. In vitro comparison of intact endodontically treated teeth with and without endopost reinforcement. *J. prosthetic dent* 92:39 1979.
- CUARTAS M, ESCOBAR J. Resistencia a la fractura radicular en dientes reforzados con ionómero de vidrio resino-modificado y restaurados con postes y cofia metálicas
- NISSAN J. DMITRY Y. The use of reinforced composite resin cement as compensation for reduced post length. *J Prosthet Dent* 2001; 86: 304-8.
- HOLMES D. Diaz A. Influence of post dimension on stress distribution in dentin. *J Prosthet Dent* 1996; 75:140-7.
- FREEDMAN G. Esthetic post-and-core treatment. *Dental Clinics of North America*. 2001; 45(1): 103-16
- SORENSEN A. ENGELMAN M. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *J. Prosthet. Dent*. 1990; 63: 529-36.

- MANNOCCI F, FERRARI M, WATSON TF. Microleakage of endodontically treated teeth restored with fiber posts and composite cores after cyclic loading: a confocal microscopic study. J. Prosthet Dent. 2001 Mar;85 (3):284-91.

- AKKAYAN,B. An in vitro study evaluating the effect of ferrule length on fracture resistance of endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced and zirconia dowel systems. J. Prosthet Dent. 2004;92:155-62.

- HEYDECKE G, BUTZ F. Fracture strength after dynamic loading of endodontically treated teeth restored with different post-and-core-systems. J Prosthet Dent 2002; 87: 438-45.

- HEYDECKE G. PETERSM. The restoration of endodontically treated, single-rooted with cast or direct post and cores: A systematic review. J Prosthet Dent 2002; 87:380-6.

- CORMIER CJ, P. In vitro comparison of the fracture resistance and failure mode of fiber, ceramic, and conventional post systems at various stages of restoration. J Prosthodont. 2001 Mar;10(1):26-36.

- NAYYAR. Fracture durability of functional cusps on maxillary non vital premolar teeth. J. prosthetic dent 1991; 66 : 330-5.

- VICHI A, GRANDINI S, DAVIDSON CL, FERRARI M. An SEM evaluation of several adhesive systems used for bonding fiber posts under clinical conditions. Dent Mater. 2002 Nov; 18 (7):495-502.

- CAICEDO R. Microfiltración y resistencia compresiva de tres tipos de retenedores intrarradiculares prefabricados. Tesis COC 2000.

- POLIT –HUNGLES. Investigación científica en ciencias en ciencias de la salud. Mc Grawhill, 2ª edición, Mexico 2000.

- RBBAGLIATO M. Metodología de la investigación epidemiológica. Dios Santos Editores.

- CLARENCE J.BURNS. In vitro comparison of the fracture resistance and failure mode of fiber, ceramic and conventional post systems at various stages of restoration. J Prosthodont 2001;10:26-36.