

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.



Área: postgrado de prostodoncia.

Línea de investigación: Restauración de dientes debilitados.

Córdoba P. Torres C, Vélez C. *
Guzmán A. **
Hurtado C. ***
Pachón M. ****

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la resistencia a la fractura de dientes debilitados radicularmente, restaurados con retenedores prefabricados en fibra de vidrio y núcleos colados en oro tipo IV, dependiendo del agente cementante. **MÉTODO:** Estudio experimental en fase I, el objeto de estudio fueron 42 Premolares uniradiculares debilitados radicularmente, el muestreo fue Por aleatorización con 6 grupos experimentales, 7 dientes por cada grupo a estudiar. Grupo I retenedor en fibra de vidrio cementado con cemento de ionómero de vidrio modificado con resina, grupo II retenedor en fibra de vidrio cementado con cemento de Resina dual, el grupo III retenedores en fibra de vidrio cementado con cemento de resina autopolimerizable químicamente activo, en los grupos IV, V y VI se utilizaron los mismos cementos, pero con retenedor colado en oro tipo IV previamente elaborado con Duralay y retenedores calcinables prefabricados. Las variables fueron la resistencia a la fractura, el sitio de la fractura, el tipo de cemento y el tipo de retenedor. Los criterios de inclusión fueron: Premolares recién extraídos por indicación ortodóntica, sanos, longitud radicular entre 14 y 16 milímetros, un solo conducto, caries oclusales incipientes y restauraciones oclusales mínimas. Los criterios de exclusión fueron: Premolares deshidratados, con conductos accesorios y con fracturas. Cada diente se colocó en un cubo de resina epóxica, Se cortó la corona dejando 2mm de férula, se realizó tratamiento de conducto con técnica crown down, se desobturó 2/3 radicales con la máquina de debilitamiento radicular. Se prepararon 21 conductos con fresas del sistema de los retenedores en fibra de vidrio, se cementaron los retenedores, se reconstruyó el muñón con reconstructor de resina en los retenedores prefabricados, después fueron enceradas, coladas, adaptadas y cementadas las coronas. Se sometieron a carga compresiva continua en la máquina universal de pruebas instron, se aplicó un análisis estadístico anova ($p=0.05$). **RESULTADOS:** Se encontró diferencia de la resistencia entre los cementos ($p=0.000$) con promedios de: grupo I 127.9171 N, grupo II 48,2129 N, grupo III 39,0429 N, grupo IV 79,9243 N, grupo V 38,0414 N, grupo VI 55,4000 N. **CONCLUSIONES:** No se encontraron estadísticamente diferencias de resistencia a la fractura entre los tipos de retenedor pero sí entre los tipos de cementos teniendo mayor resistencia el cemento ionómero de vidrio modificado con resina utilizado con retenedor en fibra de vidrio.

PALABRAS CLAVES: resistencia, debilitados, férula, retenedores, cementos, fractura.

ABSTRACT

OBJECTIVE. This study determines the fracture resistance of radicularly weakened one - rooted premolars restored with prefabricated glass fiber posts and type IV cast cores, depending on the luting agent. **METHOD.** Experimental study, phase 1: the study object was forty two radicularly weakened one - root premolars, the sampling was by means of randomize with six test groups, seven teeth in each test group. Group 1: glass fiber post which was luted with resine - modified glass ionomer, group II: glass fiber post luting with Dual resine, group III used glass fiber posts luting with active chemically autopolimerized resine - modified ionomer cement, into group IV, V and VI the same cements were used but they used type IV gold cast post previously fabricted with Duralay and prefabricated burned posts. The variables in this study were fracture resistance in the failure location, cement and post types. Inclusion criteria were: freshly extracted by orthodontic reasons, healthy radicular length between fourteen and sixteen millimetres premolars with one canal, incipient occlusal decay and minimal occlusal restoration. Exclusion criteria were: dehydrated fracture accessory canals premolars. Each tooth was placed in an epoxy resine cube. The crown was cut, leaving a splint of 2 mm, the conduct treatment was carried out using the crown down technique and two thirds radicular was then desobturated by means of radicular weakening device. Twenty one canals were worked with the glass fiber post system bur. Posts were cemented, the body was made with the resine reconstructor of the prefabricated posts, after crowns were waxed, cast, adapted and luted. A universal machine Instron was used to apply a compressive constant load. All data were analized statistically with ANOVA one - way ($p=0.05$). **RESULTS.** There were significant differences in the fracture resistance between cements, ($p=0.000$) with a mean resistance in the group 1 of 48,2129 N, group II 48,2129 N, group III 39,0429 N, group IV 79,9243, group V 38,0414, group VI 55,4000 N. **CONCLUSIONS.** it was no found statistic differences to fracture resistance among the post types but statistic differences were found among luting agent types, giving the highest resistance the resine - modified glass ionomer cement used with the glass fiber post.

KEY WORDS. Resistance, weakened, ferrule, posts, cements, fracture.

* Residentes de postgrado de prostodoncia.

** Asesor científico

*** Asesora metodología

**** Asesora Estadística

INTRODUCCIÓN

Actualmente no se encuentra literatura con suficiente soporte científico que sustente el uso de retenedores de fibra de vidrio en dientes debilitados radicularmente; adicionalmente no existe evidencia que compare la resistencia a la fractura de dichos retenedores con retenedores colados en oro tipo IV en dientes debilitados radicularmente.

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

Los dientes tratados endodónticamente son más propensos a las fracturas no debido a la pérdida prematura de humedad, si no quizás al debilitamiento coronal y radicular durante la preparación del conducto radicular.

Guttman y col encontraron que los dientes tratados endodónticamente son más frágiles que los dientes vitales, por pérdida de humedad (1). Sin embargo, numerosos estudios de laboratorio (2), no encontraron diferencia en la resistencia a la fractura de dientes vitales y dientes tratados endodónticamente. Esta diferencia se debe probablemente al hecho de que la pérdida de humedad no es la responsable de la resistencia a la fractura sino al debilitamiento coronoradicular durante la terapia endodóntica.

Además los dientes tratados endodónticamente y restaurados con retenedores colados en oro tipo IV adaptados a las paredes dentinales radiculares en lugar de reforzar el diente lo debilitan, esto ha sido demostrado por numerosos autores. (3-4-5-6).

Estos hallazgos comprueban el hecho de que el debilitamiento radicular causado durante la preparación para un retenedor colado es el responsable de la fractura y no la pérdida de humedad de los dientes tratados endodónticamente.

Así, un retenedor intrarradicular que evite al máximo el debilitamiento radicular y posea un módulo de elasticidad o rigidez similar a la dentina radicular es altamente deseado.

Es tan importante el debilitamiento radicular durante la terapia endodóntica que se convierte en la segunda causa de fracaso de dientes tratados endodónticamente. (6-7).

En un estudio clínico encontraron que después de la pérdida de retención la fractura radicular

es la causa de fracaso más común en dientes tratados endodónticamente.

Tratando de evitar al máximo el debilitamiento radicular se han utilizado retenedores en fibra de vidrio y carbono que generan adecuada resistencia a nivel radicular debido a que posee un módulo de elasticidad similar a la dentina radicular evitando la concentración de fuerzas en la interfase retenedor-dentina y el posible comienzo de fracturas a nivel radicular. Además estos retenedores son posibles de reparar, se adhieren íntimamente a los cementos de resina y al tejido dentinal previamente alterado, tienen color dentario y alta traslucidez (8).

El factor más importante en la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente es la cantidad de tejido coronal remanente después de la preparación; numerosos estudios de laboratorio y clínicos han demostrado que dejando dos milímetros de tejido coronal clínico en toda la circunferencia dentaria genera tal resistencia que el material y el diseño del retenedor dejan de ser relevantes. (1-9).

Sorensen encontró (11) que la preparación en bisel del tejido coronal remanente genera un efecto de férula sobre todo el sistema retenedor-diente en dientes tratados endodónticamente, sin embargo Sorensen y Engelman (12) encontraron que aun más importante que la preparación en bisel es la cantidad de tejido coronal remanente siendo la responsable de mejorar el pronóstico clínico de un diente tratado endodónticamente. Ellos reportaron que un milímetro de tejido coronal remanente mejora significativamente la resistencia de un diente tratado endodónticamente así, actualmente cualquier tejido dental remanente se considera efecto férula o férula porque la distribución de fuerzas a nivel del sistema retenedor-diente es notablemente superior que cuando no existe tejido coronal. (12)

Hoy en día se considera tan relevante el efecto férula que es una de las indicaciones más importantes para el alargamiento coronal de un diente que vaya a ser rehabilitado con cualquier tipo de retenedor.

Gegauff demostró que dientes tratados endodónticamente a los cuales se les realizaba

alargamiento de corona clínica con el fin de generar efecto férula eran significativamente más resistentes que dientes tratados endodónticamente sin efecto férula (13)

En estudios realizados por Lovedahl y Nicholls (14) se encontró que los dientes endodónticamente no reforzados tuvieron dos veces mayor resistencia a la fractura en comparación con los dientes reforzados con retenedores intrarradiculares.

Los postes no metálicos, de carbono y de fibra de vidrio tienen flexibilidad similar a la dentina se adhieren a cementos de resina y materiales reconstructores ofreciendo ventajas en condiciones de estructura dentinal crítica. (15). Se ha documentado también, que un diente tratado endodónticamente puede ser restaurado conservadoramente y no requiere de poste, muñón y corona (16).

Un estudio (4) utilizó especímenes que fueron cargados 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, cinco coronas se cargaron compresivamente sobre la cúspide bucal 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 (4)

La situación clínica de mayor desafío en un diente tratado endodónticamente es un diente con poco tejido coronal y debilitado o socavado en sus paredes dentinales radiculares si adicionalmente colocamos un retenedor colado en oro tipo IV adaptado a esas paredes vamos a generar una fractura segura en esa porción radicular.

Algunos investigadores han reportado métodos y materiales para rehabilitar dientes debilitados radicalmente.(17).

Sin embargo estudios que comparen diferentes agentes cementantes y que debiliten de manera estandarizada la porción radicular son altamente deseados.

Varios investigadores (Lovedahl, 1977, Talbert, 1978, Sorensen, 1988, Ko, 1992, Marshak, 1988, Guzy, 1989) consideraron 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 protésica 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 (18).

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. (17).

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 usó 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 (23).

El objetivo general de este estudio es evaluar la resistencia a la fractura de premolares unirradiculares debilitados radicalmente, restaurados con retenedores intrarradiculares

prefabricados en fibra de vidrio y colados en oro tipo IV , dependiendo del agente cementante.

La hipótesis nula es que no existen diferencias en la resistencia a la fractura de los dientes debilitados tratados endodònticamente restaurados con retenedores intraradiculares prefabricados en fibra de vidrio y colados en oro tipo IV al utilizar agentes cementantes ionomero de vidrio, cemento de resina dual y cemento de resina químicamente activo.

La hipótesis alterna es que existen diferencias en la resistencia a la fractura de los dientes debilitados tratados endodònticamente restaurados con retenedores intraradiculares en fibra de vidrio y colados en oro tipo IV utilizando los agentes cementantes: ionómero de vidrio, cemento de resina dual y cemento de resina químicamente activo.

MATERIALES Y MÉTODO

Esta investigación es un estudio experimental fase 1.

Se tomaron 42 premolares unirradiculares considerando los siguientes criterios de inclusión: Recién extraídos, por indicación ortodòntica, sanos, longitud radicular entre 14 y 16 milímetros, un solo conducto, caries oclusales incipientes, restauraciones oclusales mínimas. Los criterios de exclusión fueron: premolares deshidratados, con conductos accesorios, fracturas.

La muestra fuè asignada por aleatorizaciòn de los grupos experimentales, todos los dientes recién extraídos fueron debilitados radicularmente de manera estandarizada para semejar socavamiento de las paredes destínales radiculares.

Se escogieron 7 dientes por cada grupo a estudiar. Los grupos experimentales fueron:

Grupo 1: Con retenedores intraradiculares en fibra de vidrio cementados con ionòmero de vidrio modificado con resina. Grupo 2: Retenedores intraradiculares en fibra de vidrio cementados con cemento de resina de polimerizaciòn dual. Grupo 3: Retenedores intraradiculares en fibra de vidrio cementados con cemento de resina químicamente activo de

auto polimerizaciòn. Grupo 4: Retenedores intraradiculares colados en oro tipo IV cementados con ionomero de vidrio modificado con resina. Grupo 5: Retenedores intraradiculares colados en oro tipo IV cementados con cemento de resina de polimerizaciòn dual. Grupo 6: Retenedores intraradiculares colados en oro tipo IV cementados con cemento de resina químicamente activo de auto polimerizaciòn.

Cuadro I. Tipos de Cementos

AGENTE CEMENTANTE	NOMBRE COMERCIAL	CASA COMERCIAL	NUMERO DE LOTE
Ionòmero de vidrio Modificado con Resina de auto polimerizaciòn	Relix Luting	3M Espe	20050209
Cemento de resina De polimerizaciòn dual	Relix ARC	3 M Espe	20050127
Cemento de resina Químicamente activo de auto polimerizaciòn	Multilink system pack	Ivoclar Vivadent	576862

Cuadro II .Tipos de Retenedores

TIPO DE RETENEDOR	NOMBRE COMERCIAL	CASA COMERCIAL	NUMERO DE LOTE
Colado en Oro tipo IV	G-cast	Degussa	10007194
Fibra de vidrio	Fiber White	Coltene Whaladent	13389

Cuadro III .Otros materiales

TIPO DE MATERIAL	NOMBRE COMERCIAL	CASA COMERCIAL	NUMERO DE LOTE
Reconstructor de moñones	Paracore	Coltene whaladent	54000296
Retenedores prefabricados calcinables	Tenax	Coltene waladent	37000456
Acrílico de autopolimerización de baja contracción	duralay	Dental mfg co	3888004
Metal base	Wiron 99	Bego	54002

Las variables dependientes del estudio fueron resistencia a la fractura y sitio de fractura. Las variables Independientes del estudio fueron tipo de cemento y tipo de retenedor.

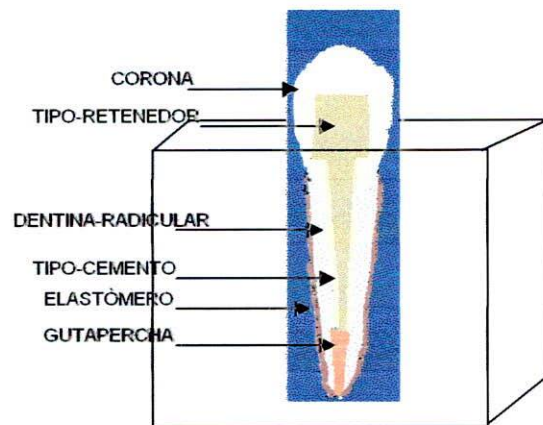
Previo a la fase de experimentación se realizó una prueba piloto donde se tomaron dos especímenes por grupo según los criterios de inclusión y exclusión, los dientes se sumergieron en formalina para preservarlos hasta el momento de las pruebas. Las raíces fueron recubiertas con cera base de 0,4 mm para 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 de la línea amelo cementaria 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 (Ligamento periodontal). Se diseñó una base especial para colocar el cubo de cada muestra a 60 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 (algunos podrían presentar mas de un conducto o conductos accesorios, al realizar la apertura y observar este hallazgo fueron desechados). 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 obturó con la técnica lateral y vertical con sellador (Sealapex).

Se cortó el diente a 2 mm coronal alrededor de la línea amelo cementaria, utilizando un disco

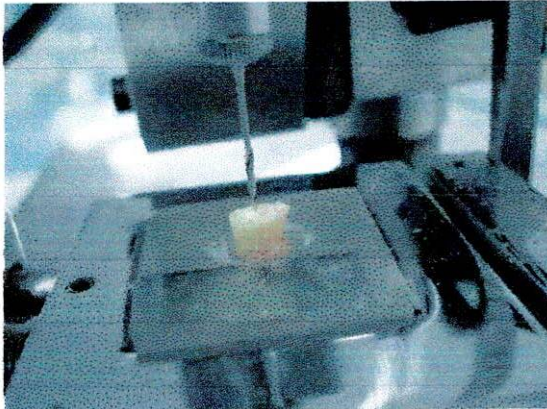
de seguridad con una fresa cilíndrica de punta redondeada de alta velocidad se amplió la entrada del conducto dejando una pared de 1.2 mm de espesor hasta una profundidad de 4mm y se desobturó el resto del conducto radicular con fresas de diferentes diámetros 1.14mm,1.25mm,1.40mm,1.50mm utilizando la máquina de debilitamiento radicular hasta llegar a una profundidad de 10 mm. Esta maquina fue utilizada y su estandarización se realizo en estudios anteriores (22).

Esquema del diente en el cubo De resina epóxica con la restauración.

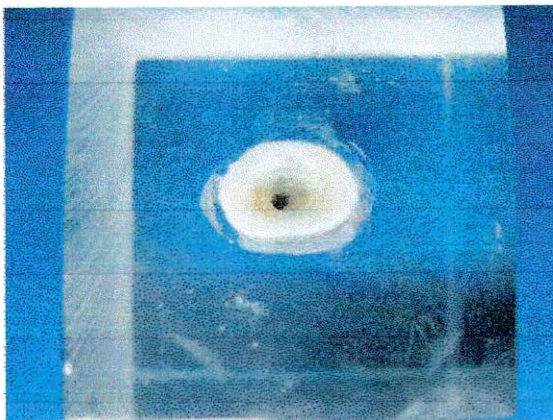


El aparato se caracteriza por tener movimiento vertical hacia abajo accionado manualmente mediante una palanca que actúa directamente sobre un eje piñón – cremallera; tiene un movimiento vertical hacia arriba accionado por medio de un resorte helicoidal de compresión. En este punto se tiene una fuerza 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 portamuestra de forma cúbica cuyos ejes X y, permiten desplazamientos micrométricos en estas direcciones. Todo el conjunto se encuentra anclado en una base plana cromada.



Maquina de debilitamiento radicular.



Raíz debilitada.

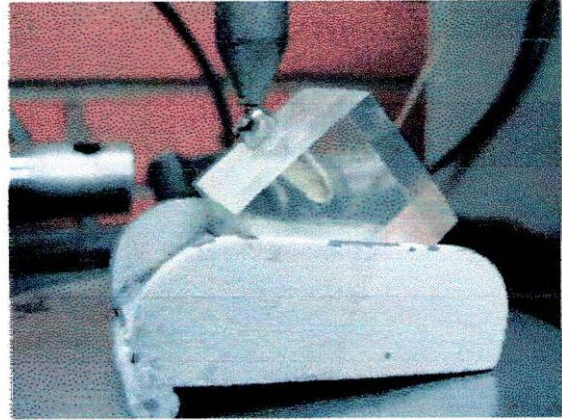
Se seleccionó el grosor de los retenedores intraradiculares por medio de una evaluación radiográfica y se cementaron con cada tipo de cemento de acuerdo al grupo.

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 ionómero 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 llevarón 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.

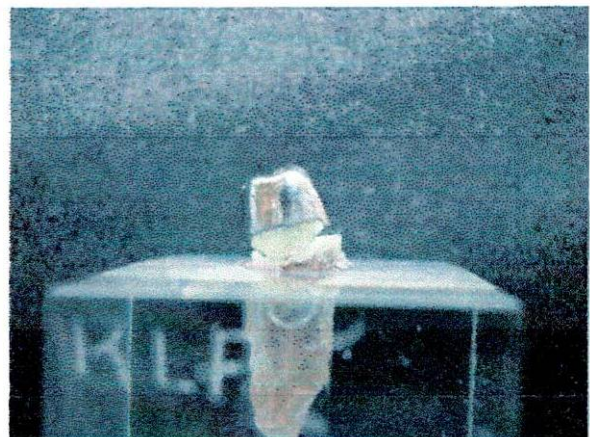
De acuerdo a lo observado en esta prueba piloto, el operador del instron y los investigadores decidieron calibrar la máquina a 3mm por minuto.



Prueba de resistencia en el instron.

En la fase experimental, se realizó el mismo procedimiento que en la prueba piloto, lo único que varió fue la calibración del instron, el cual para todos los especímenes realizó un descenso de 3mm por minuto. Debido a que en los otros momentos evaluados se observó fracturas instantáneas o se demoraban demasiado por lo que se tomo el momento promedio.

Los instrumentos de recolección de datos fueron una ficha técnica con el número de muestra según el grupo y un formato de diagramas para cada retenedor donde se marco el sitio de la fractura (apical, medio y cervical) a estos, se les realizó un análisis de varianza (ANOVA $P=0.05$).



Especimen después de la prueba.

RESULTADOS

Se encontraron diferencias significativas entre los tipos de retenedores intraradiculares 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 SCUARE	F	SIG
BETWEEN 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.

GRUPO		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Error
		Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
ARC-Pfabr	RESIST.	7	78.95	184.34	127.9171	14.02939
		Valid N (listwise)				
ARC-Pfabr	RESIST.	7	29.41	60.14	48.2129	4.61458
		Valid N (listwise)				
MLink-Pfabr	RESIST.	7	26.67	55.84	39.0429	3.78937
		Valid N (listwise)				
Linkg-colad	RESIST.	7	55.61	102.25	79.9243	5.66493
		Valid N (listwise)				
ARC-colado	RESIST.	7	24.14	52.76	38.0414	3.89494
		Valid N (listwise)				
MLink-colad	RESIST.	7	33.20	72.51	55.4000	5.88004
		Valid N (listwise)				

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

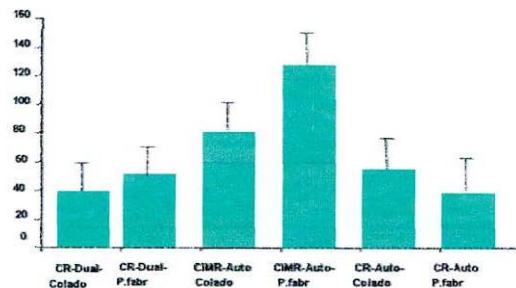
Se realizo un análisis estadístico más específico para observar la diferencias entre los grupos y los resultados fueron los siguientes :

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 intraradiculares ($p = 0.221$ 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).

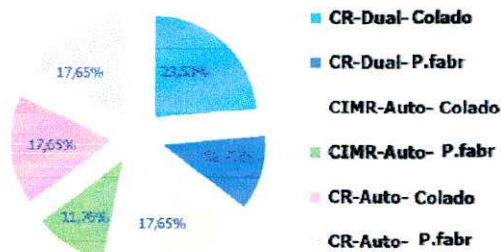
El promedio + o - el error estándar de la resistencia realizado con Fibra de vidrio fue de 71,7243 + o - 10,14344, con Colado Oro tipo IV es de 57,7886+ o - 4,79004 (Grafica 2,

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).

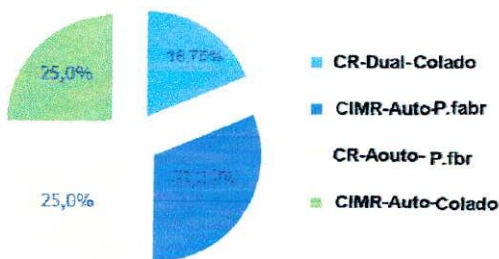
De las fracturas ocurridas en el tercio medio, 23.5 % (4) ocurrieron ARC-colado, 17.7% (3) ocurrieron con MLink-Pfabr, Luting-colad y MLink-colad respectivamente y 11.8% (2) ocurrieron con R.Lut-Pfabr y ARC-Pfabr (Grafica 4, Anexo 5).

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 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.

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 trato 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 (16-19-20).

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 (16-4). 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. (16-19-20).

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. (9-21). 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 Akkayan debido a que el mayor modulo de elasticidad del retenedor colado con respecto a la dentina radicular.

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 observo 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.

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 último se recomienda realizar estudios in vivo en dientes debilitados radicularmente.

REFERENCIAS:

- 1-GUTMAN JL. The dentin root complex: anatomic and biologic consideration in restoring endodontically treated teeth. J.Prosthet. Dent 67(4) 1992.
- 2-TRAVERT et al. tooth fracture. Comparison endodontic and restorative treatments. J. Endodontics.4 (3):341 1978.
- 3-ASSIF et al. Photoelastic analysis of stress transfer by endodontically treated teeth to the supporting structure using different restorative techniques. J.Prosthet. Dent. 61(5):535.1989.
- 4-GUZY Y NICHOLLS. In vitro comparison of intact endodontically treated teeth with and without endopost reinforcement. J. Prosthet. Dent 42(1):39 1979.
- 5-LEARY JM. Et al. An evaluation of post length within the elastic limits of dentin. J.Prosthet.Dent 57(2) 1987.
- 6-TROPE M, MALTZ DO, TRONSTAD L. Resistance to fracture of restored endodontically treated teeth. Endod Dent traumatol 1985; 1: 108-111.
- 7-TINNER et al. Die präprothetische Vorbereitung des wurzel behandelten Pfeilerzahners; Schweiz Monatsschr Zahn med 111:402-408 .2001.
- 8-NEWMAN, MP. YAMAN, P, DEMISON, J. Resistencia a la fractura de dientes tratados endodònticamente restaurados con postes compuestos; Journal of Prosthetic Dentistry, Vol. 89 849, 360-367.2003.
- 9- 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.
- 10-MILOT P, SHELDON S. Root fracture in endodontically treated teeth related to post selection and crown design. J. Prosthet.Dent 68(3) 1992.
- 11- SORENSSEN JA. Preservation of tooth structure. J. Calif. Dent Assoc 11(1) 1988.
- 12- SORENSEN A. ENGERMAN M. ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. J.Prosthet. Dent. 1990; 63:529-36.
- 13- ANTHONY G, GEGAUFF, DMD, BCE, Effect of crown lengthening and ferrule placement on static load failure of cemented cast post. Cores and crowns.J.P.D. 2000.
- 14- LOVEDAHL.PE, NICHOLLS J, Pin-retained amalgam cores vrs cast gold dowel cores. JPD1997; 38:507-14.
- 15--LAURELL-KA ET AL. compressive characteristics of an internally threaded post system. J. Prosthodont 1996. Jun; 5 (2): 105-10. Medline (R) 1/97-5/97.
- 16-ROSAS J. resistencia a la fractura de muñones de dientes tratados endodònticamente reconstruidos con cuatro tipos de materiales diferentes. Tribuna odontològica; vol 3, n3. Colombia 1995; p; 15-27.
- 17- 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 intrarradicular restoration of structurally compromised roots, Quintessence international vol:27;N7, 1996.
- 18--MORGANO M. Restoration of pulpless teeth: application of traditional principles in present and future contexts. J.Prosthet Dent 1996; 75: 375-80.

19--HOLMES D. DIAZ A. influence of post dimension on stress distribution in dentin. J.Prosthet Dent. 1996; 75:140-7.

20- MANNOCCI F, FERRARI M WATSON TF. Microleakage of endodontically treated teeth restored with fiber posts and composite cores after cyclic loading: a confocar microscopic study. J. Prosthet.Dent. 2001 Mar; 8 (3):284-91.

21--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.

22-- HECTOR GUILLERMO HERNANDEZ ROSALES Od. JANKA MILENA GRIJALBA PARADA Od. Debilitamiento radicular mediante un sistema rotatorio estandarizado: estudio piloto.tesis de grado 2004.

23—JOHNSON MARY E , DDS. STEWART GREGORY P,PhD. NIELSENCHHISTEN J.DDS. HATTON JOHN F,DMD. Evaluation of root reinforcement of endodntically treated teeth.Oral surg oral med oral pathol oral radiol endod 2000;90:360-4.

paolacordoba@hotmail.com
ctorres_sanchez@hotmail.com
clavida2000@yahoo.com