

Estudio comparativo de dientes restaurados con diferentes sistemas de postes intrarradiculares prefabricados y perno-muñón colado. Evaluación *in Vitro*.

A comparative study of teeth restored using different prefabricated root-canal post and castpost-and-core systems based on in vitro evaluation

Dr. Daniel Silva-Herzog Flores.
Coordinador de la Maestría en Endodoncia.
Facultad de Estomatología.
Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Dr. Alejandro López Aldrete.
Catedrático de la Maestría en Endodoncia.
Facultad de Estomatología.
Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
México

Alejandra Galicia Contreras.
Estudiante del Séptimo Semestre de la
Licenciatura de Cirujano Dentista.
Universidad Veracruzana.

Magdoly Hernández Morales
Estudiante del Séptimo Semestre de la
Licenciatura de Cirujano Dentist.
Universidad Veracruzana

Recibido: Febrero de 2012.

Aceptado para publicación: Julio de 2012

Resumen.

Objetivo: Determinar mediante pruebas *in Vitro* la resistencia a la tracción así como el grado de resistencia a la fractura debido a fuerzas verticales y laterales de piezas dentarias restauradas con diferentes tipos de anclaje.

Hipótesis: Existe relación entre la fractura radicular y el sistema de poste elegido para su restauración.

Material y métodos: Se seleccionaron aleatoriamente 42 piezas dentales unirradiculares con características similares, divididas en tres grupos, a los cuales se les realizó el tratamiento de conductos, procediendo a la desobturación y restauración con postes metálicos colados NPG, postes de resina reforzados con fibra de vidrio del sistema RelyX Fiber Post (3M ESPE) y de ParaPost Fiber Lux (Coltène/Whaledent), según correspondió a cada grupo. Todas la muestras fueron sometidas a sus respectivos ensayos de fuerzas: tracción, vertical y lateral, hasta el momento del fallo, es decir, la fractura del órgano dentario, muñón, poste y/o desalojo del mismo.

Resultados: Las piezas dentales restauradas con RelyX Fiber Post al aplicar fuerzas laterales y verticales

presentan un valor mayor de resistencia a fractura en comparación con los restaurados con perno-muñón colado y los ParaPost Fiber Lux.

Conclusiones: Las piezas dentales restauradas con perno-muñón colado aún cuando fueron más difíciles de desalojarlos del conducto, no presentaron un comportamiento de resistencia a las fuerzas verticales y laterales, en donde los sistemas de poste de fibra de vidrio tuvieron un mejor comportamiento.

Palabras clave: Restauración. Fractura. Poste de fibra de vidrio.

Abstract.

Objective: Using in vitro testing to determine the tensile strength and degree of resistance to fracture from vertical and lateral forces of teeth restored using different types of anchoring.

Hypothesis: There is a relationship between root fracture and the root-post system chosen for restoration.

Methods: We randomly selected 42 single-root teeth with similar characteristics and divided these into three groups, which were subjected to root-canal treatment

prior to removal and restoration using cast-metal NPG posts, reinforced Rely X Fiber Post (3M ESPE) and Para Post Fiber Lux (Coltène/Whaledent) fiberglass resin-post systems, depending on the group. All of the samples were subjected to the corresponding strength tests: vertical and lateral traction, up to the breaking point, i.e., when ejection and/or fracturing of the dental organ, core, and post occurs..

Results: Upon the application of lateral and vertical forces, teeth restored using Rely X fiber posts how greater resistance to fracture than those restored with cast post-and-core and Fiber Para Post Lux.

Conclusions: Though more difficult to dislodge from the conduit, teeth restored with a cast post-and-core system did not prove resistant to vertical and lateral forces, whereas those restored using fiberglass post systems showed better results.

Keywords: *restoration, fracture, fiberglass post.*

Introducción.

La fuerza estructural del diente depende de la cantidad y la fuerza inherente de la dentina, así como su integridad y forma anatómica. Después del tratamiento endodóntico hay una pérdida considerable de dentina.¹ Stockton afirma que la resistencia a la fractura radicular está directamente relacionada con el grosor de la dentina remanente.² La ausencia de remanente de la porción coronaria ocasiona un mayor riesgo de fractura.³ Sorensen y Martinoff (1984) siguiendo un estudio retrospectivo de 1273 dientes tratados endodónticamente, concluyeron que no había un incremento en la resistencia a la fractura, cuando se empleaba un perno intrarradicular.⁴ Diversos estudios clínicos indican que los postes causarían un importante índice de fracturas en dientes tratados endodónticamente,⁵ sin embargo no todos los dientes con tratamiento endodóntico requieren de un poste para ser restaurados satisfactoriamente.⁶ Los postes se utilizan para restaurar los dientes tratados con endodoncia cuando el tejido coronal remanente ya no puede proporcionar el apoyo adecuado y la retención del material de restauración.⁷ Idealmente un poste debe tener las siguientes características:^{8,9,10}

- Forma similar al volumen dental perdido.
- Propiedades mecánicas similares a la dentina.
- Mínimo desgaste al prepararlo.
- Resistentes a la fatiga.
- No corrosivos.
- Biocompatibles.
- Módulo de elasticidad similar a dentina (no más de 4-5 veces).*

*Módulos de flexibilidad: la dentina tiene 18 Gpa, las fibras (carbono, cuarzo y vidrio) varían desde 29 hasta 50 Gpa, el titanio 110 Gpa, el acero inoxidable 193 Gpa y la zirconia 220 Gpa.¹¹

En el campo de la odontología existen diferentes tipos de postes, entre otros, tenemos: El poste vaciado, fabricado a la medida del conducto. Una desventaja que tienen es que implican mayor tiempo de trabajo con el paciente y de procedimiento de laboratorio. De Sort en 1983 mencionó que la elevada retención junto con una capa delgada de cemento provocan que estos postes presenten un alto nódulo de elasticidad¹² y pueden dar lugar a que la raíz se fracture¹³ (Fotografía 1).



Fotografía 1. Radiografías que muestran dos casos de molares reconstruidos con poste metal colado, el cual provocó la fractura radicular.

El otro tipo de poste es el prefabricado de fibra de vidrio. Dentro de sus ventajas están el ser de fácil manejo, la posibilidad de ser colocados en una sola sesión terapéutica, pueden ser retirados con mayor facilidad, no se corroe, tienen un bajo nódulo de elasticidad, el estrés generado por la carga se distribuye uniformemente a lo largo del poste.¹⁴ Una desventaja es la dificultad en su colocación cuanto mayor es la pérdida dentaria, además de no ajustar a nivel de la corona, por lo que la capa de cemento de resina sería excesivamente gruesa y es probable que se formen burbujas dentro de él que predisponen a la descementación; la aplicación de un gran volumen de cemento produce estrés.¹⁴

Justificación.

Emplear técnicas protésico-estomatológicas innovadoras, como las que nos ofrecen los sistemas de postes preformados de resina, reforzados con fibra de vidrio, que mejoran los resultados de la terapéutica protésica en dientes con tratamiento endodóntico, en comparación con los postes colados.

Objetivo General.

Determinar mediante pruebas *in vitro* la resistencia a la tracción, así como el grado de resistencia a la fractura debido a fuerzas verticales y laterales de piezas dentarias restauradas con diferentes tipos de anclaje radicular: postes prefabricados de resina reforzados con fibra de vidrio ParaPost Fiber Lux Stanford, RelyX Fiber Post y postes perno muñón-colado de NPG.

Materiales y Métodos.

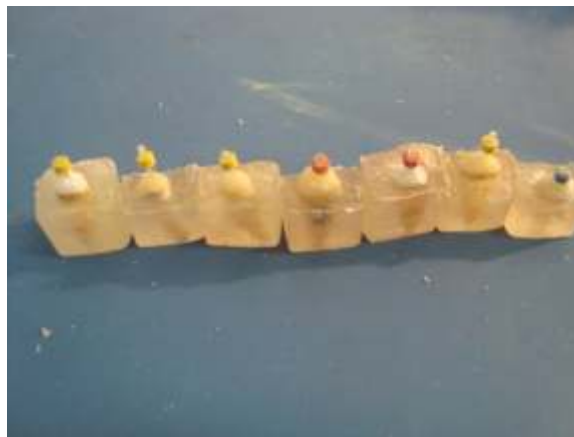
Se eligieron 42 piezas dentales con las siguientes características: dientes unirradiculares recientemente extraídos, sin tratamiento de conductos, sin caries y sin ninguna fractura aparente, los cuales fueron conservados en suero fisiológico hasta el momento de ser utilizados. Se obtuvieron radiografías de cada pieza dental para demostrar que los dientes presentaban anatomía interna similar. Para el tratamiento de endodoncia fue utilizada la técnica de instrumentación invertida, con limas tipo-K de acero inoxidable (Dentsply/Maillefer). Al término de la instrumentación se irrigó con 3 ml de hipoclorito de sodio (NaOCl) al 1 % entre cada instrumento. Después de la instrumentación, se irrigaron los conductos con 2 ml de alcohol al 60% y se secaron con puntas de papel para ser obturados con conos de gutapercha (Dentsply, Brasil) y sellador Silco de Productos Endodónticos Especializados, utilizando la técnica de condensación lateral modificada. Posteriormente las raíces fueron selladas con cemento de ionómero de vidrio convencional Ketac-Bond (3M/ESPE, Brasil).

A continuación se retiró la porción coronal, conservando un remanente de 3 mm por arriba de la unión cemento-esmalte, con un disco de diamante de dos luces con irrigación y a baja velocidad. Durante estos procedimientos las muestras se mantuvieron humedecidas en suero fisiológico. Se procedió a dividir de manera aleatoria las muestras en tres grupos con 14 dientes cada uno, para ser restaurados con diferentes sistemas de postes. Las técnicas de restauración se realizaron según las especificaciones del fabricante.

Grupo 1 Sistema perno-muñón colado (1: Metal colado); Grupo 2 Sistema RelyX Fiber Post, FRA. (RFP) de la casa comercial 3M/ESPE (2: 3M).

Grupo 3 Sistema Parapost Fiber Lux Coltène/Whaledent, EUA (PPFL) Stanford (3: C/W).

Los tres grupos a su vez se dividieron en subgrupos para la aplicación de distintos tipos de fuerza, 7 muestras para fuerzas laterales y verticales y 7 muestras para fuerzas de tracción. Antes de realizar las pruebas de resistencia a diferentes fuerzas, las muestras fueron colocadas en cubos de resina acrílica, con el fin de ser ajustadas a las mordazas del equipo en donde se llevaron a cabo las evaluaciones (Fotografía 2).



Fotografía 2. Muestras colocadas en cubos de resina, previo a las evaluaciones con las diferentes fuerzas.

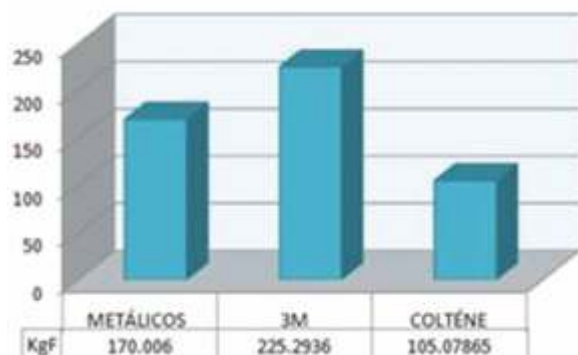
Todas las muestras fueron sometidas a sus respectivos ensayos de fuerza: de tracción (Fotografía 3A), y de compresión vertical (Fotografía 3B) como lateral (Fotografía 3C) en una Máquina Universal para Ensayo de Materiales marca Shimadzu modelo AG-100 KnI (Kioto, Japón); los ensayos de fuerza se realizaron a una velocidad de 0.5 mm/min., hasta el fallo, es decir, producir un efecto en la pieza dentaria (fractura) o en el poste (fractura o desalojo). Los valores obtenidos en los resultados fueron registrados y graficados por el software Trapezium versión 2.3.



Fotografía 3. Muestra sometida a diferentes fuerzas: A Fuerza de tracción, B Fuerza de compresión lateral, C Fuerza de compresión vertical.

Resultados.

En el caso de la aplicación de fuerzas verticales de compresión en el grupo 1 (metal colado NPG) en todas las muestras se evidenció fractura vertical completa con promedio de 170 KgF; en el grupo 2 de 3M se produjeron fracturas verticales en los tercios cervical o medio con un promedio de 225 KgF; y en el grupo 3 de C/W se presentaron fracturas únicamente en el tercio cervical con un promedio de 105 KgF (Gráfica 1 y Fotografía 4).

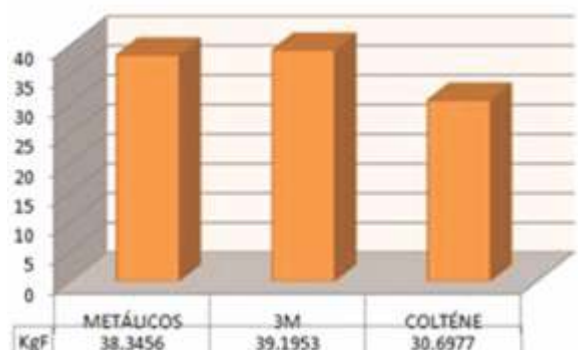


Gráfica 1. Resultados a la fuerza de compresión vertical.



Fotografía 4. Muestras sometidas a la fuerza de compresión vertical, que provoca la fractura longitudinal de la raíz.

Al aplicar fuerzas de compresión laterales, el grupo 1 (metal colado NPG), se presentó desalojo del poste además de fractura horizontal hasta el tercio cervical, con un promedio de 38 KgF; en el grupo 2 (3M) manifestaron primeramente fractura del muñón y después del poste a un promedio de 39 KgF sin presencia de fractura dental; en el grupo 3 (C/W) existió fractura horizontal en el tercio medio apical y del poste con un promedio de 30 KgF (Gráfica 2 y Fotografía 5).

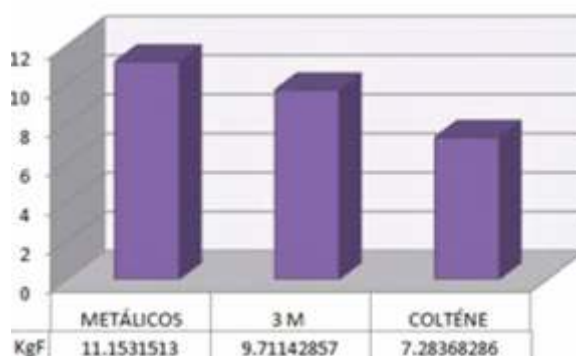


Gráfica 2. Resultados a las fuerzas de compresión laterales.



Fotografía 5. Muestras sometidas a la fuerza de compresión lateral que provoca fractura a nivel del tercio cervical, con el desalojo del poste.

Al aplicar fuerzas de tracción: El grupo 1 (metal colado NPG) obtuvieron un promedio de 11.1531 KgF hasta llegar al desalojo del conducto radicular. El grupo 2 (3M) alcanzaron un promedio de 9.7114 KgF con fractura del muñón y no presentaron desalojo del poste. El grupo 3 (C/W) mostraron un promedio de 7.2836 KgF, no se consiguió el desalojo del poste pero se presentó fractura del muñón (Gráfica 3 y Fotografía 6).



Gráfica 3. Resultados a las fuerzas de tracción.



Fotografía 6. Muestras sometidas a la fuerza de tracción, se desaloja el poste y provoca la fractura de la raíz.

Las piezas dentarias restauradas del grupo 2 (3M) resistieron mejor a las fuerzas de compresión lateral (39.1953KgF) que las piezas restauradas del grupo 1 (metal colado NPG), con una diferencia de (0.8497 KgF), así como también el grupo 3 (C/W), con una diferencia de (7.6479 KgF), además los restaurados del grupo 2 (3M) no presentaron fractura radicular.

Las piezas dentarias restauradas del grupo 2 (3M) resistieron mejor a las fuerzas verticales (225.2936 KgF) que las piezas dentarias restauradas del grupo 1 (metal colado NPG) y del grupo 3 (C/W) de color azul, con una diferencia en el grupo 1 (metal colado) de 55.2876 KgF y en los del grupo 3 C/W de 120.2149 KgF.

El grupo 1 (metal colado NPG) se observó mayor resistencia al desalojo, en comparación con los del grupo 2 (3M), con una diferencia de 1.44172273 KgF, contrastando el resultado del grupo 2 (3M) con el grupo 3 (C/W), con un restante de 2.42774571 KgF. Entre el grupo 1 (metal colado NPG) y el grupo 3 (C/W) encontramos el remanente de 3.86946844 KgF.

Discusión

En el presente estudio, se evaluaron diferentes sistemas de postes intrarradiculares con el fin de determinar la resistencia al someterse a diferentes tipos de fuerzas. Se usaron dientes unirradiculares recientemente extraídos a los cuales se les realizó el tratamiento de conductos para posteriormente ser restaurados con alguno de los sistemas de postes intrarradiculares y ser sometidos a diferentes tipos de fuerzas (fuerza horizontal, vertical y de tracción). Mientras el sistema de postes intrarradiculares del grupo 1 (metal colado NPG) tuvo una mejor adaptación al conducto y fue más complejo retirarlo del mismo, también este grupo fracturó la raíz al aplicarle la menor cantidad de fuerza vertical.

Los datos presentados por Gómez-Polo y cols. (2010)¹⁶ al realizar un estudio retrospectivo en donde compara los dientes restaurados con postes de metal prefabricados y otro grupo restaurados con postes de metal colado no encontrando diferencia estadística, en contraparte a los resultados que se obtuvieron en nuestro trabajo de investigación en donde los postes de metal colado tuvieron un comportamiento menos favorable al momento de someterlo a diferentes fuerzas, por otra parte Zicari y cols. (2012)¹⁷ evalúan el efecto entre la longitud del poste de fibra de vidrio y el cemento utilizado para fijar el poste en relación con la resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente, sus resultados demuestran que la fractura está directamente relacionada con la longitud del poste pero no así con el tipo de cemento que se uso en la investigación. Bittner y cols. (2010)¹⁸ hacen un estudio *in Vitro* para comparar diferentes tipos de postes con unidades de zirconia poste muñón, evalúan la interface dentina-poste y la resistencia a la fractura, en donde determinaron que el comportamiento de la unidad de zirconia fue deficiente en comparación con los demás sistemas.

Aún así en el estudio de Abdujabbar y cols. (2012)¹⁹ las unidades de zirconia (poste-muñón) soportaron una mayor carga sin embargo el patrón de fractura fue múltiple o no restaurable, pero para los postes de fibra de vidrio las fracturas eran restaurables, este último resultado también comparable a los que obtuvimos en

nuestra investigación, Mangold y Kern (2011)²⁰ determinan en su investigación que la resistencia a la fractura está determinada por el número remanente de paredes de dentina y solo tiene una dependencia directa con el endoposte de fibra de vidrio cuando el número de paredes remanentes es menor a dos paredes, Le Bell-Rönnlöf y cols. (2011)²¹ evalúan diferentes tipos de postes, teniendo un comportamiento desfavorable los postes de titanio al presentar fracturas no restaurables, en donde los postes de fibra de vidrio presentaron un comportamiento similar a los reportados en nuestra investigación, así mismo Ausiello y cols. (2011)²² realizan un análisis para evaluar la distribución del estrés que recibe un diente con endoposte al aplicarles diferentes fuerzas, sus resultados demuestran que los postes de zirconia tienen los valores más altos de riesgo de fractura en comparación con los postes de fibra de vidrio, siendo comparable con nuestros resultados con respecto al comportamiento del poste de fibra de vidrio, al igual que el estudio de Scotti (2012)²³ en donde determina que los dientes rehabilitados con endoposte de fibra de vidrio presentan menos fracturas no restaurables en comparación con el grupo sin endoposte; un estudio similar es el de Bolay y cols. (2012)²⁴ en donde sus resultados demuestran que no hay diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la resistencia a la fractura en dientes rehabilitados con endoposte de fibra de vidrio y dientes rehabilitados sin endoposte.

Nuestro estudio hace evidente que los postes de metal colado aun cuando tienen mejor adaptación al conducto tienen una mayor posibilidad de provocar una fractura no restaurable, así mismo el poste de fibra de vidrio presenta menor posibilidad de provocar fractura no restaurable.

Conclusiones

Por lo que concluimos que las piezas dentarias restauradas, del grupo 1 (metal colado NPG) presentan mayor resistencia al desalojo por su adaptación al conducto radicular, seguidos por el grupo 2 (3M) debido a su forma cónica, que le brindan adaptación pero denota su característica de ser fáciles de desalojar del conducto. Por último el grupo 3 (C/W) que presentó menos resistencia al desalojo.

El grupo 2 sometido a las fuerzas de comprensión lateral obtuvo mejores resultados ya que no hubo desalojo del poste y únicamente se fracturó el muñón, a diferencia de los grupos 1 donde hubo desalojo en todos los casos y fractura horizontal hasta el tercio cervical, en el grupo 3 hubo fractura del poste además de fractura horizontal hasta el tercio medio de la raíz.

Al ser sometidos a fuerzas verticales, nuevamente el de mejor resultado fue el grupo 2 ya que alcanzo cifras de carga mayores a los de mas grupos, además de eso en este grupo únicamente hubo fractura del tercio cervical de la raíz, seguido por el grupo 1 en cuanto a resistencia, cabe mencionar que en este grupo las fracturas se presentaron

de forma vertical completa, por último el grupo 3 fue el que menos resistió en cuanto a fuerza presentando fracturas en el tercio cervical.

En lo correspondiente a la fuerza de compresión lateral los promedios obtenidos fueron similares en su resultado, teniendo un comportamiento superior el poste de 3M seguido por los de la casa Coltene, y un comportamiento más pobre los postes metálicos.

Recomendaciones.

Se recomienda en estudios posteriores ampliar la muestra así como la evaluación de postes metálicos prefabricados tanto lisos como roscados, cónicos o paralelos.

En lo que al estudio realizado se comprueba que la utilización de postes de resina reforzados con fibra de vidrio son superiores en su comportamiento que los postes colados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1994;71(6): 565-570.
2. Stockton LW. Factors affecting retention of post systems: A literature review. *J Prosthet Dent* 1999;81(4): 380-385.
3. Pereira JR, Rodrigues F and Lins do Valle A. Effect of a crown ferule on the fracture resistance of endodontically treated teeth restored with prefabricated post. *J Prosthet Dent* 2006;95:50-43
4. Gonzalez-Lopez S, De Haro- Gasquet F, Vilchez-Diaz MA, Ceballos L, Bravo M. Effect of restorative procedures and occlusal loading on cuspal deflection. *Oper Dent*. 2006; 31(1): 33-38.
5. Sorensen, J, Martinoff J. Intracoronal reinforcement and coronal coverage. *J. Prost. Dent* 1984;1:780-785.
6. Fox K, Wood DJ, Youngson CC. An investigation of the constituent elements and modes of fracture of in vivo fractured metallic posts. *J Dent*. 2007;35(1):43-49.
7. Nagasari R., Chitmongkolsuk S. Long-term survival of endodontically treated molars without crown coverage: A retrospective cohort study. *J Prosthet Dent* 2005;93:164-170
8. Lui JL. Cermet reinforcement of a weakened endodontically treated root: a case report. *Quintessence Int*. 1992; 23:533-538.
9. Kogan E. Postes flexibles de fibra de vidrio (técnica directa) para restauración de dientes tratados endodónticamente. *Rev ADM* 2001;58(1):5-9.
10. Fox K, Wood DJ, Youngson CC. A clinical report of 85 fractured metallic post-retained crowns. *Int Endod J*. 2004;37(8):561-573.
11. Jacobi R, Shillenburg HT. Pernos, tornillos y otros dispositivos de retención en dientes posteriores. *Clínicas Odontológicas de Norteamérica* 1993;3:357-383.
12. De Sort, K.. The prosthodontic use of endodontically treated teeth: Theory and biomechanics of post preparation. *J. Prosthet. Dent*. 1983;49:203-206.
13. Lassila LP, Tanner J, Le Bell AM, Narva K, Vallittu PK. Flexural properties of fiber reinforced root canal posts. *Dent Mater*. 2004;20:29-36.
14. Braga RR, Boaro LC, Kuroe T, Azevedo CL, Singer JM. Influence of cavity dimensions and their derivatives (volume and 'C' factor) on shrinkage stress development and microleakage of composite restorations. *Dent Mater*. 2006;22:818-823
15. Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Borracchini A, Ferrari M. SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. *J Adhes Dent*. 2005;7:235-240

16. Gómez-Polo M, Llidó B, Rivero A, del Río J, Celemin A. A 10-year retrospective study of the survival rate of teeth restored with metal prefabricated posts versus cast metal posts and cores. *J of Dentistry* 2010;38:916-920.
17. Zicari F, Van Meerbeek B, Scotti R, Naert I. Effect of fibre post length and adhesive strategy on fracture resistance of endodontically treated teeth after fatigue loading. *J of Dentistry* 2012;40:312-321.
18. Bittner N, Hill T, Randi A. Evaluation of a one-piece milled zirconia post and core with different post-and-core systems: An in vitro study. *J of Prosthet Dent* 2010;103:369-379.
19. Abduljabbar T, Sherfudhin H, AlSaleh SA, Al-Helal AA., Al-Orini SS, Al-Aql NA. Fracture resistance of three post and core systems in endodontically treated teeth restored with all-ceramic crowns. *King Saud University Journal of Dental Sciences* 2012;3:33-38.
20. Mangold JT, Kern M. Influence of glass-fiber posts on the fracture resistance and failure pattern of endodontically treated premolars with varying substance loss: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2011;105:387-393.
21. Le Bell-Rönnlöf AM, Lassila LVJ, Kangasniemi I, Vallittu PK. Load-bearing capacity of human incisor restored with various fiber-reinforced composite posts. *Dental Materials* 2011;27:e107-e115.
22. Ausiello P, Franciosa P, Martorelli M, Watts DC. Mechanical behavior of post-restored upper canine teeth: A 3D FE analysis. *Dental Materials* 2011;27:1285-1294.
23. Scotti N, Borga FAC, Alovisei M, Rota R, Pasqualini D, Berutti E. Is fracture resistance of endodontically treated mandibular molars restored with indirect onlay composite restorations influenced by fiber post insertion?, *Journal of Dentistry* (2010), doi:10.1016/j.jdent.2012.06.005.
24. Bolay S, Öztürk E, Tuncel B, Ertan A. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with or without post systems. *Journal of Dental Sciences* 2012;7:148-153.

AGRADECIMIENTOS

Los Autores agradecen el apoyo recibido por el Ing. Alonso de la Garza San Miguel (Jefe del Centro de Capacitación en Ingeniería de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí), a los becarios del Laboratorio de Pruebas Mecánicas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí José Felipe Llamas Don y Edgar Alejandro Nava González.

Correspondencia.

Dr. Daniel Silva-Herzog Flores.
Maestría en Endodoncia.
Facultad de Estomatología.
Av. Manuel Nava No. 2
Zona Universitaria San Luis Potosí, S.L.P.
dsilva@uaslp.mx