

# Métodos auxiliares para la restauración directa

Conservadora. Cariología.  
Diente endodonciado



**tech**

# CONTENIDO

## 1. Introducción.

---

## 2. Conceptos de biomecánica.

---

Desde el diente natural al diente endodonciado.  
Características de los materiales para restauraciones.  
Funciones de un sistema de perno-muñón.  
Características ideales de los postes.

## 3. Clasificación de los postes.

---

Colados.  
Prefabricados.

## 4. Evolución de los conceptos de retención y resistencia de la restauración.

---

Distribución de la tensión.

## 5. Uso clínico de los postes de fibra.

---

Indicaciones.  
Contraindicaciones.  
Ventajas.

## 6. Aspectos a tener en cuenta.

---

Ventajas.

## 7. Preparación del espacio para el poste.

---

Cementado.

## 8. Bibliografía.

---

## INTRODUCCIÓN

A la hora de restaurar y rehabilitar correctamente un diente con una gran destrucción, es necesario tener en cuenta las propiedades físicas, químicas, biológicas y mecánicas del diente.

En el pasado, la elección de materiales muy resistentes como metales y aleaciones, pero también muy rígidos, dio lugar a problemas relacionados con fracturas de las paredes remanentes del diente. Tras ello, se empezaron a utilizar las resinas compuestas para las reconstrucciones, ya que eran materiales con un comportamiento elástico lo más parecido a la dentina, y que también ofrecían capacidad de adhesión directa a la dentina a través de sistemas adhesivos.

En algunos casos, se vio la necesidad de utilizar sistemas auxiliares para la rehabilitación de la pieza, pero antes de utilizar un sistema auxiliar hay que identificar primero si la pulpa está comprometida o no. Si no existe un compromiso pulpar, se optará por la utilización de pins, y si la pulpa está involucrada, se usará un poste intrarradicular, como es el perno-muñón, lo que involucra una serie de variables como el diseño, materiales de los pernos, muñones y sistemas de cementado.

Por lo tanto, a la hora restaurar una pieza, es fundamental tener en cuenta tres principios:

- La durabilidad tiene relación directa con la cantidad de tejido, esmalte y dentina, remanentes.
- El estrés mecánico se transmite a la línea de unión entre el material dentario y material restaurador.
- En el caso de utilizar métodos auxiliares de retención, es muy difícil encontrar uno que tenga el mismo módulo elástico que la dentina.

## CONCEPTOS DE BIOMECÁNICA

### DESDE EL DIENTE NATURAL AL DIENTE ENDODONCIADO

El fin último del tratamiento endodóntico es la devolución de la función a través de una restauración adecuada. En estos dientes, es fundamental tener en cuenta la pérdida de tejido dentario que han sufrido a causa de caries, lesiones coronales debido a desgaste y por el mismo tratamiento endodóntico.

El cambio en las propiedades físicas de los tejidos dentales mineralizados ha sido nombrado en multitud de artículos científicos como los de Huang y cols y Rivera y cols. En estos estudios clínicos se ha demostrado que existen diferencias estructurales en el colágeno dentinal de dientes vitales frente al de dientes no vitales. La causa de esta diferencia se ha intentado relacionar con la deshidratación de los dientes endodonciados, que ronda el 9% frente a los dientes vitales. Aun así, el cambio en el porcentaje de agua tiene muy poca influencia en el módulo de Young y, por lo tanto, la deshidratación de la dentina no puede considerarse como la causa principal de las fracturas de los dientes endodonciados.

Hay que tener en cuenta, que algunos materiales utilizados durante la preparación de los conductos radiculares, como el hipoclorito de sodio, los quelantes y el hidróxido de calcio, pueden interactuar con la dentina, modificando sus características: el hipoclorito de sodio altera el sustrato orgánico de la dentina, activando una acción proteolítica y, por lo tanto, la fragmentación de las cadenas de colágeno lleva a una disminución del módulo elástico y a una menor resistencia de la dentina frente a las fuerzas de flexión. Los agentes quelantes, como el EDTA o el hidróxido de calcio, interactúan con el contenido mineral de la dentina. Los resultados de esta interacción son una dentina más blanda, con mayor predisposición a la fractura.

Existen diversos estudios que sugieren que la pérdida de tejidos duros junto con la preparación de la cavidad de acceso es lo que da lugar a un mayor riesgo de fracturas. La eliminación del techo de la cámara pulpar y el aumento de la profundidad de la cavidad aumentan el movimiento de flexión de las paredes coronales verticales que, como resultado, son más sensibles a la fractura.

Esto lleva a pensar que el riesgo de fractura es más probable en dientes con una cavidad mesioclusal (*MO*), distoclusal (*DO*) y mesioclusodistal (*MOD*), es decir, en esa clase de cavidades donde se ha perdido una o dos crestas marginales.

Reeh y cols. Observaron que la fragilidad cuspea fue del orden del 5% tras el tratamiento de conductos, del 20% en los casos de preparaciones oclusales, y del 63% en los dientes con cavidades del tipo MOD.

## CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES PARA RESTAURACIONES

Junto a las características biomecánicas del tejido dentario residual, las propiedades de los materiales que se emplearán para restaurar la pieza deben de ser evaluadas minuciosamente. Debido a la búsqueda por parte de los científicos de un material que igualara las características del diente, nació el concepto de biocinética, que en el campo de la odontología conservadora se refiere a la intención de recuperar e imitar la biomecánica del diente original con los materiales que se emplean para su restauración.

Las técnicas tradicionales que no empleaban técnicas adhesivas, utilizaban materiales con características biomecánicas diferentes a las de la dentina. Cada uno de los materiales que se utilizan hoy en día presentan diferentes tipos de módulo de elasticidad, resistencia a la compresión y coeficiente de expansión térmica. Por este motivo, con las actuales técnicas conservadoras, no es posible reproducir el mismo comportamiento bajo fuerzas cíclicas.

En la restauración directa, por ejemplo, cuando se necesita un método auxiliar de restauración, se emplean pins, aunque cada vez más en desuso ya que se ha comprobado que genera estrés en el tejido dental debido a la diferencia en el módulo de elasticidad respecto al de la dentina.



A la hora de elegir el material restaurador para cada caso, es necesario comprender cuales son las funciones de cada uno de estos elementos y sus características mecánicas ideales.

### FUNCIONES DE UN SISTEMA DE PERNO-MUÑÓN

- Retener del muñón artificial.
- Distribuir las fuerzas oclusales a lo largo del eje longitudinal del diente a través de la dentina que lo rodea.

Las características ideales del material utilizado para el muñón son una adecuada resistencia a la compresión y la flexión, resistencia a la filtración de fluidos intraorales, la biocompatibilidad, un fácil manejo, la capacidad de adhesión y una capacidad de expansión y contracción térmica parecida a la de la dentina.

Los metales nobles y las amalgamas han sido utilizados durante años debido a su gran resistencia, baja solubilidad y coeficiente térmico parecido al de la dentina. Tanto la amalgama como los metales nobles no son estéticos. Las resinas compuestas, por otro lado, son más estéticas, poco solubles y resistentes, pero presentan desventajas como la contracción durante la polimerización, la incorporación de vacíos y la incompatibilidad con cementos con óxido de zinc eugenol, los cuales interfieren en la polimerización de las resinas. Estos problemas pueden generar micro infiltraciones durante su colocación y manipulación.

### CARACTERÍSTICAS IDEALES DE LOS POSTES

- Fácil remoción a la hora de un retratamiento de conductos.
- Biocompatible.
- Mínima preparación del conducto radicular para su colocación.
- Forma similar a la configuración del conducto radicular.
- Reduce o elimina las tensiones a la raíz tanto durante la colocación como en la función.
- Que no se desplace durante la función.
- Muñón compatible con el cementado de la restauración definitiva.
- Estable en el tiempo.
- Estéticos, transmitiendo la luz de manera similar al diente.
- Radiopacos para su visualización en las radiografías.
- Coste económico razonable.

### CLASIFICACIÓN DE LOS POSTES

#### COLADOS

- **Técnicas clásicas:** método directo y método indirecto.
- **Técnicas estandarizadas:** calcinables y metálicos.

#### PREFABRICADOS

- **Metálicos:** activos y pasivos.
- **No metálicos:** de fibra, cerámicos y de circonio.

Hasta hace pocos años, la mayor parte de los postes estaban hechos de metal. Actualmente se cuenta con postes hechos a partir de materiales cerámicos, resinas compuestas y reforzados con fibra. Cada material tiene diferentes ventajas que justifican su uso, pero también tienen sus inconvenientes, por lo que hay que conocerlos a la hora de seleccionar el material ideal para cada caso.

Este capítulo se va a centrar en los postes intrarradiculares, que permitan realizar una restauración directa en la misma sesión. Por ello debe hablarse de postes prefabricados.

### Postes metálicos prefabricados

Estos postes han sido ampliamente utilizados durante los últimos 20 años, ya que su colocación es rápida, sencilla y puede realizarse la reconstrucción del muñón en la misma visita. Hay diferentes tipos de aleaciones disponibles en el mercado, muchos de las cuales son bastante resistentes, dando la posibilidad de colocar un poste relativamente delgado. Son fáciles de retirar a la hora de realizar un retratamiento de conductos. La mayoría de las aleaciones de los postes metálicos prefabricados son aceptables, menos los de titanio, ya que son demasiado débiles para utilizar postes tan delgados.

A la hora de retirarlos con ultrasonidos, dan problemas debido a su debilidad y, además, tienen la misma radiodensidad que la guatpercha, por lo que son difícilmente detectables en una radiografía. Los postes metálicos prefabricados los que se pueden encontrar en diferentes formas: activos o pasivos. Los pasivos son recomendables en la mayoría de los casos, pero existen diferentes indicaciones para los postes activos, por ejemplo, en dientes cortos donde la retención es mínima. Debido a que los postes activos tienen mayor tendencia a fracturar la raíz que los pasivos y son más difíciles a la hora de retirarlos de los conductos, es preferible utilizar los postes pasivos en la mayoría de situaciones clínicas.

### Postes cerámicos y de circonio

Nacidos por requerimientos estéticos, son los materiales con mayores cualidades ópticas, aunque presentan más inconvenientes que ventajas, ya que resultan excesivamente rígidos y su extracción del sistema de conductos en caso de tener que realizar un retratamiento de conductos resulta prácticamente imposible. En el mercado pueden encontrarse como postes preformados de bióxido de circonio para hacer reconstrucciones de composite directamente sobre ellos, o por métodos indirectos para confeccionarlos en el laboratorio también en cerámica. Existen postes que combinan ambos materiales, como por ejemplo la fibra de sílice reforzada con circonio.

### Postes de fibra

Los postes de fibra, en general, están fabricados mediante fibras que pueden variar su composición y una matriz acrílica que las une. En función de la composición de las fibras, del tratamiento de las mismas, y el silanizado para conseguir una mejor unión entre matriz y fibras, se obtendrán las características finales de comportamiento del poste. La mayoría de los postes de fibra contienen fibras de carbono o de cuarzo. Tienen un módulo de elasticidad similar al de la dentina, lo cual les permite adaptarse a los movimientos dentales bajo fuerzas de flexión.

Este tipo de postes distribuye mejor las fuerzas a lo largo del diente que los postes metálicos, haciendo a las raíces menos susceptibles a las fracturas. En el mercado se pueden encontrar en forma cónica o cilíndrica, y en diámetros diferentes. Diferentes estudios muestran que los postes de fibra fortalecen la raíz cuando son cementados con resinas adhesivas, mostrando unos buenos resultados de éxito a corto plazo. El problema de estos postes es que permiten el movimiento del muñón durante la función o parafunción. Si un poste tiene el mismo módulo de elasticidad que la dentina, pero tiene un diámetro más delgado, se flexará más ante una misma carga.

Esto dará como resultado una filtración a través de la reconstrucción. Cualquier refuerzo radicular inicial por parte de los postes de fibra probablemente se pierda con el tiempo y la función. Los postes de carbono generalmente son bastante sencillos de retirar del conducto perforándolos por el centro con una punta de ultrasonidos o un sistema rotatorio. La dirección de las fibras ayuda a la hora de mantener la punta activa del instrumento en la dirección correcta, evitando las perforaciones iatrogénicas. Por el contrario, los postes de cuarzo son más complejos de retirar.

## EVOLUCIÓN DE LOS CONCEPTOS DE RETENCIÓN Y RESISTENCIA DE LA RESTAURACIÓN

La presencia de suficiente substrato de dentina es probablemente el factor más importante para el éxito clínico de una restauración. Estudios recientes han demostrado que, durante la endodoncia, un porcentaje muy alto de los tejidos mineralizados se elimina durante la remoción del tejido afectado por caries. La preparación de la cavidad es la segunda causa de pérdida de tejido. Además, la preparación para el asentamiento de un perno intraconducto, en los casos de pernos de fibra representa una pérdida de tejido de un 1,4 %. El éxito de una restauración prostodóntica depende de su capacidad de retención y resistencia.

La retención del poste se refiere a su capacidad para resistir fuerzas de desinserción. Esta propiedad se ve influida por la longitud, el diámetro y la conicidad del poste, el cemento empleado y el carácter activo o pasivo de su inserción. De este modo, la longitud y el diámetro confieren mayor retención. Los postes cilíndricos son más retentivos que los cónicos, así como los postes activos son más retentivos que los pasivos, aunque su uso hoy en día está totalmente descartado.



La retención aumenta a medida que disminuye la convergencia. Se debe tratar de preparar una cavidad con paredes paralelas o con una convergencia mínima, el poste se tiene que adaptar al conducto lo mejor posible, dado que la retención es proporcional a la superficie total.

Con respecto a la longitud del poste, a medida que aumenta su longitud se obtiene una mayor retención. Si se aumenta el diámetro, disminuye la cantidad de dentina entre el poste y la superficie externa de la raíz, por lo que el diámetro ha de ser mínimo.

En cuanto a la resistencia, se trata de una propiedad referida a la capacidad del poste y del diente para hacer frente a fuerzas laterales y de rotación. Está influenciada por la cantidad de estructura remanente, la longitud y la rigidez del poste y la presencia de zonas retentivas que impidan la rotación y la ferulización.

## DISTRIBUCIÓN DE LA TENSIÓN

Los postes con retención de cemento distribuyen las fuerzas de forma más uniforme, no existiendo grandes concentraciones de esfuerzo, ya que la capa de cemento actúa como amortiguador entre el poste y el cemento dentario.

Existen varios tipos de tensión. Una es la tensión comprensiva, que se produce cuando una carga tiende a comprimir un cuerpo. También está la tensión por flexión, que se presenta en fuerzas tangenciales. Estos dos tipos de tensiones están relacionadas con la angulación buco lingual que presentan dichas piezas.

## USO CLÍNICO DE LOS POSTES DE FIBRA

### INDICACIONES

- Remanente dentario con una altura adecuada de 1 mm o más de dentina supragingival.
- Conductos radiculares de forma circular y poco expulsivos.
- Raíces con conductos divergentes, necesitando más de un poste.
- Retenedores de elementos unitarios.
- Altura de la dentina apical a la retenedora mínima de 1'5 mm para la contención del material de relleno.
- Diente con alta exigencia estética.

### CONTRAINDICACIONES

- Imposibilidad de realizar el aislamiento.
- Necesidad de cambiar la anulación de la corona.
- Pilares de prótesis fija extensas.
- Alta función oclusal.
- Ausencia de ferrule.

### VENTAJAS

- Menor desgaste dentario.
- Menor tiempo clínico.
- Alta estética.
- Mayor retención.
- Buena adhesión intraconducto y con el material restaurador.
- Procedimiento rápido, sencillo y económico.

## ASPECTOS A TENER EN CUENTA

### LONGITUD DEL POSTE

Según la bibliografía actual, la longitud del poste debe de tener al menos 2/3 de la longitud total de la raíz, debiendo de existir una relación mínima entre longitud de la corona y longitud del poste de 1:1.

La distribución de la carga a lo largo de la raíz depende en gran parte de la longitud del poste. Mientras que el ensanchamiento del conducto aumenta la tensión cervical, la colocación del poste reducirá la tensión en esa zona.

Los postes anchos y cortos llevan a una tensión elevada en la zona cervical. Si se coloca el poste pasando del tercio apical, reduciendo la tensión en la zona cervical, pero aumentándola en la zona apical.

Se ha visto que la filtración aumenta cuando se prepara el espacio para un poste, y una obturación apical menor a 3 mm da un sellado impredecible. La fijación adhesiva del poste puede compensar este filtrado, pero la mayoría de estudios muestran mejores resultados con obturaciones apicales de 4 a 6 mm.

Cuando no es posible alcanzar los 2/3 de la longitud radicular debido a situaciones anatómicas complejas, colocando postes cortos con cementos adhesivos.

### DIÁMETRO DEL POSTE

Existe poca evidencia para la elección del diámetro del poste. Varios estudios coinciden en que la medida tiene que ser de 1/3 el diámetro de la raíz, teniendo siempre 1 mm de dentina radicular alrededor del poste.

Hay artículos que proponen que el diámetro mínimo para garantizar la resistencia del poste ha de ser de 1.25-1.3 mm.

### FIJACIÓN DEL POSTE

Se ha visto que los sistemas adhesivos parece que estabilicen el diente. Hay estudios in vitro que muestran que las reconstrucciones de composite adheridas a esmalte y dentina dan una estabilidad similar a la del diente intacto.

La mayoría de estudios in vitro defienden que los dientes con postes cementados de forma adhesiva tienen significativamente mayor resistencia a la fractura que los cementados con cementos de fosfato de zinc, por lo que se recomienda utilizar una técnica adhesiva para la colocación de cualquier tipo de poste.

### DISEÑO DEL POSTE

Si se compara la forma del poste, se ha observado en la literatura que los postes cónicos tienen un 15% más de tasas de fracaso que los postes cilíndricos. La razón más frecuente de fracaso en ambos es la pérdida de retención.

Los postes cilíndricos, así como los postes rodeados por gran cantidad de cemento, tienen una menor tasa de fractura que los postes cónicos o con gran adaptación a la anatomía del conducto.

Debe tenerse en cuenta, además del diseño del poste, la cantidad de ferrule, así como la técnica de cementado que se va a utilizar.

## PREPARACIÓN DEL ESPACIO PARA EL POSTE

El objetivo de la preparación radicular ha de ser conseguir unas dimensiones intraconducto suficientes para recibir el poste del tamaño seleccionado, siempre intentando eliminar la menor cantidad de dentina intrarradicular.

Con el uso de postes prefabricados de fibra, es posible ahorrar dentina, ya que pueden utilizarse postes de diámetro menor fijados con una técnica adhesiva. Para la preparación mecánica del conducto se puede utilizar fresas tipo Gates-glidden, para luego utilizar fresas calibradas según el fabricante. La profundidad de la preparación debería ser 2/3 de la longitud del conducto radicular, o por lo menos, la misma longitud de la corona, como se ha visto anteriormente.

Si aumenta la profundidad de la preparación, aumentará el riesgo de perforación radicular iatrogénica, así como de fractura. Es necesario que por lo menos entre 4 y 6 mm de gutapercha estén presentes en la zona apical, para poder garantizar un sellado adecuado, evitando la filtración.

La preparación del espacio para el poste no debe de ser mayor de 1/3 del diámetro radicular en su punto más estrecho y, además, debe de conservar por lo menos 1mm de dentina radicular alrededor del poste, sobretodo, en áreas apicales donde suele ser más fino y se concentran las fuerzas oclusales. En estos casos, pernos cónicos en vez de cilíndricos, pueden ayudar a preservar dentina radicular, sobre todo, en piezas con pequeñas raíces cónicas, como los incisivos laterales superiores y los incisivos inferiores.

## CEMENTADO

1. Preparación del espacio para el poste.
2. Se prueba el poste, marcando la longitud final.
3. Se seca el espacio preparado con puntas de papel.
4. Grabado de la dentina con ácido ortofosfórico 37%, limpieza con agua y secado con puntas de papel.
5. Silanización de la superficie del poste.
6. Se coloca adhesivo en el interior de la preparación sin polimerizarlo.
7. Se coloca el cemento en el interior de la preparación y se introduce el poste.
8. Activación con luz.

Los postes intrarradiculares se fijan en el conducto radicular utilizando cementos. Los materiales más comúnmente utilizados con este fin son los cementos de fosfato de zinc, los cementos de resinas, los cementos de ionómeros de vidrio y los ionómeros de vidrio con resinas. Entre estos, el que más uso ha tenido durante años ha sido el fosfato de zinc, debido a sus características favorables como el tiempo de trabajo suficiente y la compatibilidad con los cementos a base de óxido de zinc eugenol, presentes en muchos de los cementos endodónticos. Aun así, debido a su elevada solubilidad, a su escasa adhesión con la dentina y a su tendencia a las microfiltraciones, aparecieron otros materiales con características más adecuadas para cementar los postes.

Estudios recientes han demostrado que la mejor elección son los cementos a base de resinas ya que presentan: mejor retención, menor filtración y mejor resistencia a la carga cíclica. Por otro lado, los cementos de resinas tienen algunas desventajas: la técnica de uso es más compleja y necesitan pasos previos para acondicionar la dentina como en todos los procedimientos adhesivos. Además, el eugenol tiene la capacidad de bloquear el grado de conversión de los cementos de resina. Por lo tanto, a la hora de utilizar estos cementos, no se puede prescindir de una óptima limpieza de la dentina con alcohol, para garantizar una eficaz técnica adhesiva.

Acercándose más al aspecto puramente clínico, tras la limpieza es eficaz utilizar ultrasonidos para exponer dentina completamente libre de contaminantes (restos de cementos, gutapercha, medicación intraconducto) ya que la adhesión a la dentina radicular está influenciada negativamente por el efecto que tienen los irrigantes y los lubricantes sobre ella, alterando su microdureza. Además, en el interior del espacio endodóntico, la morfología cavitaria presenta el factor C, es decir, la proporción que existe entre superficies de contacto entre dentina y material adhesivo y paredes libres, es desfavorable.

Este factor puede determinar estrés por contracción sobre la superficie adhesiva y desprendimiento del material. La cantidad de estrés está directamente relacionada a las propiedades viscoelásticas de los materiales por lo que cuanto mayor es la rigidez, mayor será el estrés. Con el fin de obtener una adhesión estable se han enunciado varias técnicas, y la que parece resultar más efectiva es la que emplea un grabado total del conducto radicular asociado a un sistema adhesivo complementado con activadores para que el material sea auto-polimerizable o auto-fotopolimerizable (dual-cure). Ésta última es altamente empleada, debido a la dificultad de penetración de la luz de polimerización en el interior del conducto.

Entre las técnicas adhesivas, aquellas que necesitan acondicionar la dentina pueden ser utilizadas para la cementación de postes de fibra, pero se necesita una exhaustiva limpieza de los conductos radiculares. En estos casos, también es aconsejable añadir catalizador al adhesivo para que sea auto-polimerizable. La adhesión a la dentina coronal es mayor que la adhesión a la dentina radicular y, a medida que se acerca al ápice, va disminuyendo proporcionalmente.

A la dificultad para realizar una correcta adhesión se debe añadir alguna consideración acerca de la estabilidad en el tiempo de la adhesión. Como ocurre en la dentina coronal, en la dentina radicular también se ve afectada la adhesión, la cual se degrada por la acción de diferentes encimas.

En los últimos años, una nueva clase de cementos a base de resina han sido introducidos para solventar algunos de estos problemas, ya que estos cementos no necesitan procedimientos adhesivos, sino que la limpieza mecánica es suficiente, aprovechando la capacidad adhesiva de nuevas moléculas a la dentina radicular.

Para introducir los cementos en el conducto radicular se han de utilizar puntas que garanticen la introducción en zonas de difícil acceso de un material adecuadamente mezclado.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Peroz I, Blanckstein Felix, Lange K-P, Naumann Michael. Restoring endodontically treated teeth with posts and cores-A review. *Quintessence Int* 2005; 36:737-746).
2. Schwartz RS, Jordan R. Restoration of endodontically Treated Teeth: The endodontist's perspective, Part 1. *American Association of Endodontists*.
3. Polesel A. Restoration of the endodontically treated posterior tooth. Il restauro del dente posteriore trattato endodonticamente. *Giornale italiano di Endodonzia* Vol. 28, Issue 1, June 2014, Pages 2-16.
4. Barjau-Escribano A, Sancho-Bru J.L., Forner-Navarro L, Rodríguez-Cervantes P.J., Pérez-González A, Sánchez-Marín F.T. Influence of prefabricated post material on restored teeth: fracture strength and stress distribution. *Operative dentistry*: January 2006, Vol. 31, No. 1, pp. 47-54.
5. Fabrício Eneas Diniz Figueiredo, Paulo Ricardo Saquete Martins-Filho, André Luis Faria-e-Silva. Do metal post-retained restorations result in more root fractures than fiber post-retained restorations? A systematic review and metal-analysis. *JOE* March 2015, Vol. 41, No 3, pp. 309-316.
6. Paulo César Freitas Santos-Filho, Crisnicaw Veríssimo, Paulo Vinícius Soares, Rebeca Carniello Saltarello, Carlos José Soares, Luis Roberto Marcondes Martins. Influence of ferrule, post system, and length on biomechanical behaviour of endodontically treated anterior teeth. *JOE* January 2014, Vol. 40, No 1, pp. 119-123.
7. Rafael Sarkis-Onofre, Rogério de Castilho Jacinto, Noéli Boscato, Maximiliano Sérgio Cenci, Tatiana Pereira-Cenci. Cast metal vs. Glass fiber posts: a randomized controlled trial with up to 3 years of follow up. *Journal of Dentistry* 2014, Vol. 42, pp. 582-587.
8. Gökham Durmus, Perihan Oyar. Effects of post core materials on stress distribution in the restoration of mandibular second premolars: a finite element analysis. *J Prosthet Dent* September 2014, Vol. 112, Issue 3, pp. 547-554.
9. Aquaviva S. Fernandes, Sharat Shetty, Ivy Coutinho. Factors determining post selection: A literature review. *J Prosthet Dent* 2003, Vol. 90, pp. 556-562.